BIBLIOTECA NAZ.
Vittorio Emanuele III
XXIII
E
30
NAPOLI

Digitized by Google

Digitized by Google

PHILOSOPHIA
LIBERA
SEU
ECLECTICA

RATIONALIS, ET MECHANICA SENSUUM

Ad Studioſæ Juventutis inſtitutionem accommodata, ac per lectiones digeſta.

AUCTORE

IGNATIO MONTEIRO

TOMUS II.

PARS PRIMA

PHYSICÆ GENERALIS.

Editio ſecunda Veneta ab Auctore ipſo correcta, aucta & illuſtrata.

BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EM. III" NAPOLI

B. R. NEAPOLIS

VENETIIS MDCCLXXV.
TYPIS ANTONII ZATTA.
SUPERIORUM PERMISSU, AC PRIVILEGIIS.

Digitized by Google

PRÆFATIO

AD

LECTOREM.

TAndem aliquando in publicam lucem prodeunt Lectiones Philoſophicæ , quas ego poſt longam naturalium rerum meditationem , ſtudium , obſervationem , & aſſiduum in evolvendis , meditandiſque Phyſicorum , & Mathematicorum libris laborem in meam potius utilitatem , quam ut publicæ rei inſervirem , in ſchedulis meis inordinate conſcripſeram . Unus me ſcientiarum , & artium amor , & memet ipſum inſtruendi ardor in iis potiſſimum , quæ per id temporis merito celebrantur ,

ad omnes fere hujuſce ætatis præclari nominis Philoſophos legendum impulit. Quod vero plurima, quæ meditando, legendo, obſervando propriæ utilitati, & memoriæ conſulens in chartis adnotaveram, in ordinem poſtea digererem, digeſta ſedulo perpenderem, & prælo tandem committam; id ego meo in patriam gentem, & adoleſcentes liberalium artium ſtudioſos amori, id amicorum ſuaſionibus, & ſuperiorum inſinuationi, ac voluntati referendum eſſe confiteor.

Cum vero a primis veluti Philoſophiæ incunabulis, maxime tamen a Carteſio ad noſtra uſque tempora multiplicem, & variam prorſus fortunam ſubierit Philoſophia, mutataque ſubinde veſte quaſi perſonata in ſcenam prodierit; nec etiamnum apud omnes conſtet quæ tandem aliis præferenda ſit Secta; cum modo etiam aliqui pro vario hominum genio Ariſtotelem pro aris, & focis tueantur; Epicurum alii Atomiſtarum Principem Ariſtoteli præferant; plurimi, relictis omnino Græcorum caſtris, & ſervili tot annorum jugo excuſſo, Carteſium unice ament, eumque in Philoſophia viæ ſibi ducem elegerint; cum alia ex parte magnam diſcipulorum manum, quinimmo nationem integram Carteſio eripuerit, & in partes ſuas adduxerit Nevvton, dignus Carteſii & gente, & ingenio, & eruditione æmulus; neque tandem defuerit, qui Nevvtono litem intenderet, Leibnitius, & Sectam aliqua ex parte novam fundaret: illud merito in operis mei limine ex me fortaſſe intelligere cupis, cui ſcilicet ego Philoſophorum Sectæ nomen adſcripſerim, ſeu qua veſte indutam produco in medium Philoſophiam? Non melius ſane ſenſum meum, quam ex mea ipſius, & varia prorſus in hiſce ſtudiis fortuna intelliges.

Cum primum Philoſophiæ limen ſalutavi, Peripateticum Præceptorem nactus ſub Ariſtotelis ſignis merui, ejuſque doctrina mentem informavi. At cum ita natura comparatus ſim, ut neque partium ſtudiis, niſi me ego ſemper fallam, neque hominum auctoritati, ubi rationibus agendum eſt, facile concedam, mentis libertatem maxime amem, neque niſi in obſequium fidei, ac Religionis liberum animum,

men-

mentemque deviirciam; eo animo Philoſophicum ſtadium percurrebam, ut nihil apud me valerent præclara cum Veterum Græcorum, tum Recentiorum Philoſophorum nomina. Semper enim & ubique memoriæ defixa retineo præclara illa D. Auguſtini verba: *Credite Auguſtino probanti, non Auguſtino dicenti*. Cum igitur animo a præjudiciis libero plurima in *Ariſtotele* deſiderarem, plurima non ſatisfacerent, memet ex Græco ad Græcum, ex *Ariſtotele* ad *Epicurum* latine, & caſtigatius quidem, *Gaſſendo* interprete, & reformatore, loquentem tranſtuli: ab *Epicuro* poſtea, & Atomiſtarum doctrina, quam in multis non probaveram, ad novum *Carteſii* mundum, novamque Philoſophiam, Geometria, & Aſtronomia ducibus, quæ eſt recentioris Phyſicæ natura, animum applicui. In campum ego hypotheſeon feraciſſimum, Carteſio perlecto, deſcendiſſe animadverti: eamque offendi Philoſophiam, in qua omnia quidem ſunt ingenioſe propoſita, plurima veritati conformia, non pauca tamen aperte falſa: neque ego, dum Carteſianam mundi hypotheſim, & primam tanti operis conſtructionem ſecundum ejus auctoris ideas propoſitam legendo meditabar, atque imaginatione percurrebam, aliud me legere, quam elegantiſſimam, & pulcherrimam fabulam, aut Poetam philoſophantem arbitrabar. Vale igitur Carteſio, Gaſſendo, Epicuro, Ariſtoteli ad tempus ſaltem dicto, Nevvtonum arripui; poſtquam tamen Nevvtonianam doctrinam, hoc eſt, ſubtiliſſimam Geometriam Cæleſtium revolutionum ſyſtemati, & plurimis naturalibus phænomenis ope attractionis univerſalis exponendis applicatam, quantum in me fuit, perpendi, atque cum cæteris Philoſophorum ſyſtematibus contuli, quæ ego libenter, & ſtudioſe percurreram, factus modo Peripateticus, modo Atomiſta, Carteſianus, Nevvtonianus; id unum periculo facto, & propria edoctus experientia intellexi, aliqua in ſingulis doceri vera, plurima etiam in ſingulis dubia, & falſa: veritatem nullius ſyſtematis eſſe privilegium; omnia humana ſyſtemata humanitatem potius, hominum præjudicia, & præventiones, quam veritatem, & naturam ſapere: pruden-

terque eos agere Philoſophos, qui a partium ſtudio liberi nulli Sectæ, quaſi mentali hominis alicujus imperio ſe ſe adſcribunt; ſed dicendi, & judicandi libertatem amant, Eclecticamque proinde, hoc eſt, liberam Philoſophiam, quaſi rationis rempublicam colunt. Hæc quippe eſt, in qua non ad Philoſophorum placitum, & ex præjudicatis, ruinoſiſque ſyſtematum principiis finguntur hypotheſes, ſtatuuntur, aut deducuntur theſes: ſed natura ipſa conſulitur; phyſicæque veritates e reconditioribus ejus ſinubus eruuntur: videndo, obſervando, experiendo, in mari, per terras, in vallibus, ſupra montes, in muſæis naturam ſedulo ſcrutando, & phyſica compoſita ſcrupuloſe reſolvendo Philoſophia edificitur: uno verbo: non hominum, ſed naturæ teſtimonia accipiuntur, neque Philoſophorum opinionibus, ſed experimentis rite inſtitutis, obſervationibus, demonſtrationibus res agitur; univerſum hoc naturæ theatrum, pediſſequa ſemper, aut ductrice ratione, & Geometria, libri, & magiſtri loco habetur.

Habes igitur ſtudioſe Lector hanc unam Philoſophiam, quam unice colo, & amo: eaque ipſa eſt, quam in hiſce lectionibus offendes. Obſervationes, experimenta, rationem, calculum, quantum ſpinoſa hæc, & obſcura argumenta permittunt, unice adhibemus, iiſque Phyſicam noſtram ſuperſtruimus. Quidquid iis conforme in Ariſtotele, Epicuro, Gaſſendo, Carteſio, Nevvtono, Leibnitio offendo, id ego tamquam verum admitto; quæcunque autem in hiſce, & aliis Philoſophis prædicto veluti *Criterio* contraria ſint, ea, quocunque nomine ſubſcribantur, penitus rejicio. Nullus enim eſt homo philoſophus, quamtumvis acri mentis acumine polleat, qui *non errandi* privilegium a Deo acceperit, immo & in mille paſſim errores pro humana conditione non labatur. Neque etiam is ego ſum, qui vel antiquitatem deſpectui habeam, ut recentiores ad Cælum efferam, aut Veteres philoſophos, quaſi prodigia, laudator temporis acti ſuſpiciam, novitatem vero, & recentiores deprimam. Suam ſcilicet & magnam quidem ſingulis deberi laudem, facile concedet, qui mente libera & antiquos, & recentiores legat: nul-

loque negotio deprehendet, multa quidem eſſe, ut Eloquentia, Poeſis, Pictura, & nonnullæ aliæ artes, in quibus antiqui palmam omnino præripuere: in aliis vero, uti eſt Phyſica, Recentioribus omnino concedere; eaque eſſe, in quibus jam abiit in parœmiam: *Antiquis Sapientiores ſumus*. Sed quid ego multis rem actam ago? Verbo dicam: Si & nos ad Græcorum, Romanorumque tempora, & Græcos, Romanoſque ad noſtra hæc ſæcula in ſcenam produceret Deus; acta ab illis quæ modo nos agimus, illi etiam exequerentur.

Eclecticorum igitur Philoſophorum more ea, quæ mente non aſſequor, ita propono, ut non reſolvam: dedecet quippe hominem veritatis amatorem, & a ſyſtematum præjudiciis liberum, res ambiguas, & quas non intelligit, tamquam claras, & intellectas docere. Quod ſi conjecturis rem aliquando exponimus, ſi dubia multoties tradimus, id utique argumentorum obſcuritati calculi penitus incapaci, id experimentorum defectui, & humanæ intelligentiæ, atque meæ in primis tenuitati tribuendum eſt. Iſta tamen omnia eo animo, & conſilio propono, ut neque pro in dubiis accipiantur, neque ſapientium opiniones circa ipſa ignorentur. Ex his vero, & ipſo Eclecticæ Philoſophiæ inſtituto intelligere facile poſſumus, hanc philoſophandi methodum eſſe omnium ſimul utiliſſimam, & difficillimam; cum nullæ Philoſophantium ſententiæ, nulla philoſophiæ ſyſtemata, quæ alicujus nominis ſint, Eclecticum philoſophum latere debeant: ipſeque de omnibus prudens judicium pronuntiare teneatur, & omnibus ſæpe rejectis per novas etiam ſemitas ad veritatem contendat: dum interea alii res ſuas quiſque agunt, de oppoſitis ſententiis non multum ſolliciti.

Methodum quod attinet, neque eamdem ſemper, neque ubique diverſam adhibeo, ſed eam, quæ pro varia argumenti natura & clarior, & amœnior, magiſque ad brevitatem & ad Lectorum genium accedere viſa mihi eſt: neque igitur pure Geometricam, ut pleriſque Nevvtonianis ſolemne eſt, neque ſcholaſticam, ut aliis fere omnibus arriſit, tenere placuit, ſed inter utramque mediam ex duplici ex-

tremo temperatam; quæ tamen plurimis in locis non parum de expoſitivo participat. Phyſicam ſpinoſa & horrida calculorum ſylva implicare, & Geometricis, Algebraiciſque demonſtrationibus obrui, ut nonnullis placuit, probare nunquam potui: hoc enim pacto homines potius deterret, quam alliciat Philoſophia; cum familiare dicendi genus homines ament, algebraico idiomate pauci delectentur. Hos ego Scriptores ſemel, & iterum precor, ut ſibi tandem perſuadeant, homines neſcire, quod neſciunt: maximam ſtudentium partem, demonſtrato ſibi arido, & longo Geometriæ, atque Algebræ itinere, quod ad quoſdam Scriptores, & argumenta capiendum prius calcare oportet, alios ad venationem, theatrum, confabulationes, ad villas alios & deambulationes animum divertere; libros interim in pace requieſcere, & a blattis poſſideri permittunt: & ſi quos illorum geniali animo præditos ad ſcabroſum, & derelictum iter reducere tentes; deſine, inquiunt; nos iis iſta relinquimus, quibus magna ſuperſunt luenda peccata: ſua illi ſibi habeant mentalia caſtella; nos interim datum nobis a Deo mundum perfruamur, inditumque a natura, & a parentibus traditum loquendi genus teneamus. Phyſicam quidem ſine Geometria ediſci, impoſſibile duco; eoque de capite Elementis Geometricis ad Phyſicas lectiones præluſi, Geometriamque & cæteras Mathematicas diſciplinas, ubi locus, & argumentum exigit, adhibeo. Phyſicam tamen, veluti Geometriam, tractare, imprudentis omnino conſilii eſt. Neque illud jam tempus vivimus, quo Philoſophi plurimi, qui riſu, & cachinnis hodie exciperentur, præclarum inde nomen adepti ſunt, quod apud rude Philoſophorum, & cæterorum hominum vulgus algebraicis characteribus quaſi Sibyllino idiomate præjudicia propria proponebant, & ſerena fronte, veluti ex tripode, *demonſtraſſe* pronuntiabant. Sua jam præteriit hujuſmodi hominibus ætas, & ſcena, in qua inter myſteria, & oracula referebatur quidquid obſcurum gravi quodam magiſterii tono venditabatur. Scholaſticam præterea methodum, & faſtidioſum ſyllogiſmorum apparatum experimentalis Phyſicæ amœni-

nitas non patitur: plurimique ſunt, quibus ea methodus in his potiſſimum ſcientiis non arridet. Quod ſi argumenta interdum ſcholaſtico idiomate propono & ſolvo, id in tyronum gratiam factum exiſtima.

In ſingulis lectionibus quidquid obſcurum eſt, prius definio, definitionibus obſervationes, & experimenta ſubjungo, ex quibus veritates Phyſicæ deducuntur: ab experimentis propoſitiones, a propoſitionibus corollaria, ſcholiaque deduco, & ſi quæ ſunt argumenta, & difficultates oppoſitæ, iis, quantum in me eſt, ſatisfacio. Phænomenis tandem, & phyſica eorum explicatione, oblectamenti & utilitatis gratia, rem totam abſolvo: probe ſiquidem agnoſco, nihil eſſe quod magis animos ad ediſcendam Philoſophiam alliciat, quam curioſi effectus ab hiſtoria naturali petiti, & eorum phænomenorum explicatio, quæ ob oculos habemus, & quotidie experimur.

Turpe vero, & homine Philoſopho, chriſtiano, Religioſo prorſus indignum ſemper habui, dicteriis alios impetere. Id quippe vetant urbanitatis, & modeſtiæ leges, a quibus ne latum quidem unguem deflectere, aut ne minimum etiam contra illas peccare vellem. Quandocunque igitur alios falli pronuntio, id ego humanitati potius, quam ignorantiæ refero: probe ſiquidem noſco, eſſe hominum errare, in iis potiſſimum rebus, quæ *Deus tradidit diſputationi eorum*. Animus mihi fuerat, omnia hæc per plures annos in ſchedis condita ſervare, nec niſi poſt longum tempus iterum ad incudem revocata in lucem edere: neque enim me fugit illud Horatii

Si quid tamen olim
Scripſeris, in Metii deſcendat judicis aures,
Et patris, & noſtras, nonumque prematur in annum.

Id tamen conſilii exequi plurimis de cauſſis non potui. Tandem Elementa Geometrica, quæ paſſim cito, ea eſſe intelliges, quæ in meis Elementis Mathe-

thematicis vernaculo idiomate in gentis meæ gratiam conſcripſi: latineque infideliori quidem calamo reddita huic operi præfigenda cenſui. Plura alia ſunt, de quibus te hoc loco monendum arbitrabar; ſed ne longius quam par eſt, excurrat oratio, te ad meam Philoſophiæ hiſtoriam remitto.

Vale.

PHY-

PHYSICA

ECLECTICA

RATIONALIS, ET MECHANICA SENSUUM.

PHYSICA GENERALIS

PARS PRIMA.

LECTIO PROOEMIALIS.

De Philoſophiæ, Phyſicæ vero potiſſimum notione, objecto, diviſione, methodo, & regulis Philoſophandi.

§. I.

Philoſophiæ idea, objectum, & diviſio.

1. PHiloſophia, ſi nominis etimon attendatur, nihil eſt aliud, quam ſapientiæ amor, ſeu ſtudium ſciendi (*): at juxta communem ſenſum uſurpata, eſt *ſcientia ſeu cognitio naturalis rerum omnium per ſuas cauſſas, aut effectus*. Eſt primo *cognitio naturalis*, ex humanæ ſcilicet rationis fundo, lumine, & ex rebus ipſis de-

(*) *A græcis ſcilicet vocabulis* φιλος amans σοφια *ſapientia efformatur* φιλοσοφια *amor ſapientiæ.*

derivans: eoque pacto a ſcientia revelata, ſeu veritatum revelatione diſtinguitur. Eſt ſecundo *cognitio rerum omnium naturalium*: quod immenſam fere illius objecti amplitudinem ſignificat: & Deum primam naturalem rerum omnium cauſſam, atque ultimum finem, ſpiritus a prima illa cauſſa creatos, in quibus humanæ animæ numerantur, animantia omnia, & totam hanc materialium rerum univerſitatem complectitur.

Primum illud modum, rationem, ſeu facultatem, qua hujuſmodi ſcientia comparatur, ex ſe ſe indicat: ſecundum, de quorum argumento agatur, ob oculos ponit.

2. Hæc tamen ſcientia non in vana quadam, & otioſa rerum contemplatione, aut pura cognitione ſiſtit; ſed ad æternum rerum omnium Auctorem adorandum, colendum, præſentemque, & futuram nobis Beatitudinem comparandam ultimo tendit, ac dirigitur: a Deo enim ſumus, ad Deum tendimus, propriamque Beatitudinem per data nobis a Deo media ſolliciti quærimus. Eademmet rerum cognitio, cauſſarum, atque effectuum experientia, hoc eſt, vera, atque ſincera philoſophia, in omnes etiam mechanicas, & liberales artes, neceſſaria, aut utilia humanæ vitæ, & Societatis ſubſidia, humanam mentem deducunt: atque hoc alterum eſt nobile ejuſdem ſcientiæ beneficium, & fructus.

3. Quare philoſophia eſt ſcientia partim ſpeculatrix, aut *theoretica*, & partim *practica*, ut vulgo dicitur. Poſterior hæc pars a prima ſponte naſcitur, & deſcendit: dum enim meditando Deum, Univerſum, noſmetipſos, animamque noſtram exploramus, in principia religionis naturalis, & leges morum incidimus, in idque tandem devenimus, ut Deum adorandum, ſerviendum, colendumque a nobis ſemper eſſe, & legem naturalem ſervandam cognoſcamus; aliam præterea vitam, & felicitatem ſupereſſe, ad quam omnes, quibus circumdamur, creaturæ nos manuducere ſuo modo poſſunt. Noſtræ ſimiliter hominum mentis inſpectio, atque penitiſſima analyſis, propriis periculis facta, naturalium rerum ſcrupuloſa indagatio in communem hominum uſum tendunt. Prima ſcilicet humanæ mentis directio-

ctionem, ſeu *logicam*, ſecunda res omnes naturales, totius phyſicæ uſum complectuntur.

4. Et hinc Philoſophia intellectu, voluntate; actione acquiritur, atque perficitur. Ejus finis præcipuus eſt Religio naturalis, præſens, ac futura hominum felicitas. Pars illius practica illas omnes artes, media, & præcepta comprehendit, quibus aut præſentia noſtra commoda quærimus, aut ad Deum, futuramque noſtram Beatitudinem tendimus: ac proinde artes omnes phyſicas, & præcepta omnia moralia legis naturalis complectitur.

Philoſophia ergo ſecundum ſui partem Theologia naturalis dicitur; quoniam de Deo, noſtraque Beatitudine agit: a Theologia tamen proprie dicta diſtinguitur, quod hæc ſit ſcientia de Deo ſupernaturalis, & revelata; illa naturalis, & acquiſita.

5. Philoſophiæ diviſio ab illius objecto, & fine cnaſcitur, eamque alibi expoſuimus (*a*). Ex objecto igitur dividitur in *Pneumaticam*, *Moralem*, & *Phyſicam*. 1. *Pneumatica*, ſeu ſpiritualis de Deo, aliiſque ſpiritibus, ac proinde de anima noſtra, ejuſque natura, cognitionibus, commercio, & ſtatu ſeparato agit. In hac etiam parte de generalibus rerum omnium ideis, & notionibus diſputatur, dicique proinde poteſt Metaphyſica Realis, & Idealis. 2. *Moralis* de naturali Beatitudine, religione naturali, virtutibus, & vitiis, ſeu de paſſionibus animæ explicandis agit. 3. His additur *Logica*, ſeu dirigendæ mentis ſcientia, omniumque proinde ſcientiarum organum. 4. *Phyſica* tandem, de qua modo dicemus. Deductas haſce philoſophiæ partes ulterius non proſequimur; ne longius, quam par eſt, protrahatur oratio, & a ſcopo aberremus. Quæ generalem totius philoſophiæ ideam, diviſionem, partes ſpectant, in philoſophiæ hiſtoriæ ſynopſi dedimus; quæ vero circa Logicam, & Metaphyſicam ſcitu digna ſunt prolegomena, ſuis in locis expoſuimus, cum nobiles haſce hodiernæ philoſophiæ partes tractavimus. His igitur omiſſis, quod præſentis argumenti eſt, proſequamur.

§. II.

(a) *Vid. Hiſt. Philoſoph.*

§. II.

Phyſicæ notio, objectum, diviſio.

6. Phyſica, ampliſſima Philoſophiæ pars, eſt ſcientia Naturæ, ſeu Univerſi, hoc eſt, rerum, & corporum omnium, quæ univerſum Mundum componunt. Mundi originem, principium, naturam, amplitudinem, ſitum, ordinem, & præcipuarum ejus partium ſyſtema conſiderat, & expendit: Corporum omnium naturam, proprietates, cauſſas, effectus, attributa, ſpecies, mutationes, ſtatus, phænomena, ſeu apparentias perſcrutatur, & explicat, ſeu potius perſcrutari, & explicare adnititur.

7. Omnia autem hæc ad tria iſta capita reducuntur, ſpatium, corpus, & motum; quæ ſunt generale phyſicæ objectum. Patet igitur univerſum Mundum corporeum, quidquid tangimus, videmus, ſentimus, & obſervamus, ad phyſicæ objectum, & conſiderationem pertinere: phyſicique eſſe, immenſum fere hoc humanæ generationis patrimonium perſcrutari, indagare, cognoſcere.

8. Ex ipſomet objecto, & modo, quo argumentum ſuum tractat, dividitur phyſica, ut jam ſuperius indicavimus (a), in phyſicam Generalem, particularem, Cæleſtem, Animaſticam, Geographicam, Hydroſtaticam &c. quas omnes ſuo ordine pertractabimus. Ampliſſimam enim vero hanc corporum complexionem, atque univerſitatem examinantes, quamplurima animadvertimus, quæ omnibus corporibus communia eſſe deprehendimus: & generalia idcirco corporum attributa, atque proprietates nuncupantur: cujuſmodi ſunt magnitudo, motus, quies, figura, reſiſtentia, & alia ſimilia: illa igitur phyſicæ pars, quæ generalia hæc corporum attributa, & proprietates expendit, *phyſica generalis* dicitur. Alia vero ſunt, quæ vel peculiaribus tantum corporibus conveniunt, aut particulares corporum ſtatus, & qualitates exiſtunt; ſunt quædam denique in rebus corpora, quæ notabilem in phyſico rerum ſyſtemate locum tenent, cujuſmodi ſunt *Terra*, *Aqua*, *Aer*, *Ignis*,

(a) *Vid. Praf. Geometriæ Elementis permiſſam.*

Ignis, *Aſtra*, *Homo* &c. Tria hæc omnia poſtrema capita phyſicæ particularis argumentum exiſtunt: & phyſica de hiſce argumentis tractatio *phyſica particularis* nuncupatur: quæ in plurimas, & ampliſſimas partes, a peculiaribus earum argumentis nuncupatis dividitur: unde nata ſunt *Geographia*, *Hydrographia*, *Aerometria*, *Pyrotechnia*, *Phyſica viventium*, & ſimilia alia tractatuum nomina.

Phyſica item ſcientia cum non ſolum corpora naturalia, eorumque proprietates expendat., & tractet, ſed notas etiam ipſorum corporum vires, & actiones ad humanos uſus, & hominum commoditatem applicet; non ſolum ſpeculatrix eſt, ſeu theorica, ſed etiam practica; & hinc omnes naturales artes ſunt aut phyſicæ pars, aut nobilis fructus, & appendix; ipſaque phyſica in theoricam, & practicam dividenda eſt, ut jam de philoſophia generatim diximus.

9. Phyſica iterum in Syſtematicam, & Experimentalem, ut ſuperius jam monuimus, dividitur. Phyſica Syſtematica idem eſt, atque phyſica cauſſarum, ſeu naturæ per cauſſas, quæ ſcilicet effectus per cauſſas, & ex cauſſis jam cognitis deducit, & contemplatur. Hoc modo phyſicam tractavit Des-Cartes, & major antiquorum pars: neque dubium eſt, eum eſſe utiliſſimum, modo tamen præjudicia tollantur, & ex cauſſis nihil aliud deducatur præter ea, quæ in viribus, & efficacia cauſſarum continetur, experientia in auxilium ubique advocata; neque cauſſæ ſtatuantur arbitrario, ſed per obſervationes eruantur, quæ veræ, & reales exiſtant.

Phyſica experimentalis eſt phyſica effectuum, quæ ſcilicet naturam per effectus, & experimenta indagat, & perſcrutatur. Qui phyſicam hoc modo tractant, per experimenta procedunt, & phænomena, effectuſque ſemper obſervando examinant.

Phyſica tamen quocunque ex his modis tractetur & Syſtematica, & Experimentalis dici poteſt: 1.ª enim per experimenta, obſervationes, & effectus in cauſſarum, ſeu rerum ſyſtema devenire conatur; 2ª. vero & cauſſas per experimenta, ac effectus, & effectus per cauſſas probare, & demonſtrare nititur.

10. Dicitur etiam *phyſica ſyſtematica* illa, quæ ſecundum quædam principia, data, poſita, aut probata

bata effectus explicare, atque ad eadem principia revocare adnititur: eo pacto ſyſtematica maxime eſt Carteſiana, atque Nevvtoniana philoſophia. Contra vero quæ experimentis tantum innititur, nihil de arbitrariis, fictis, aut male probatis principiis ſollicita, *Experimentalis* appellatur. Cum tot, ac tanta ſint, quæ in objecto phyſicæ comprehenduntur, ipſaque de univerſis hujuſce mundi cauſſis, effectibus, & phænomenis tractet; duo hæc, aut tria phyſicam ſcientiam omnino componunt, & ad phyſicum hominem neceſſaria exiſtunt: 1. Hiſtoria naturalis: 2. Cauſſarum vires, energiam, efficaciam, effectuumque ab ipſis conſequentiam agnoſcere: 3. Ipſarum cauſſarum, & effectuum ordinem, mutuamque connexionem ex ipſamet natura eruere.

11. Qui hiſtoriam naturalem ignorat, licet omnes cerebri ſui ſinus plurimis cauſſarum ſyſtematibus plenos, & impeditos habeat; is mihi erit philoſophicus *Dom-Quixote*, qui cerebrum ventoſis, & vanis rerum imaginibus ſemper fatiget: Qui vero hiſtoriam naturalem ſolummodo calleat, is quidem de plurimis recordari, nulla tamen ſcire cenſendus eſt.

Primus, inquit *Verulamius*, erit tamquam aranea, quæ fallaces telas ex ſuo pænu, ſubſtantia, & viſceribus componit: ſecundus formicæ ſimilis, quæ plurima in horreum ſuum grana inordinate colligit: phyſicus vero apem imitabitur, quæ & flores, hoc eſt, Hiſtoriam naturalem, e quibus mel educit, agnoſcat, & cognita, eductaque in ordinem diſponat (*a*).

§. III.

Methodus, & regulæ philoſophandi.

12. Quoniam plurima ad hoc argumentum ſpectantia diſputamus in Logica, ſeu arte Critica, aliqua etiam in præfatione diximus; ſatis erit impræſentiarum addere, aut aliter exponere ſequentia.

Reg. 1.ª *Univerſum hoc, ſeu tota natura, & rerum omnium ſpectaculum ſit tibi præcipuus, & univerſalis ad phyſicam addiſcendam liber, ſeu potius bibliotheca.*

Non

(a) *Verulamius in Inſtauratione magna.*

Non melius ſcilicet naturam, quam ex natura cognoſces, quæ gratiſſimum ſemper ſpectaculum, apertumque librum nobis exhibet; & ad ſui, Deique contemplationem allicit ſimul, & invitat.

13. *Reg.* 2.ª *Senſus & ratio, hoc eſt, obſervatio vel experientia, & demonſtratio ſimul conjuncti tibi ſint perpetui in phyſica duces.*

Objectum enim phyſicæ, ſeu naturam, & univerſum Mundum ſenſu, & intellectione cognoſcimus: ſenſus ſeu obſervatio ad rationem, intelligentiam, ſeu demonſtrationem in phyſicis requiritur; ratio vero ſenſum & obſervationes perficit, ac dirigit: utrumque igitur ſemper conſulere oportet, & nil contra obſervationes, contra, aut præter rationem in rebus naturalibus admittendum.

Ratio igitur, ſeu demonſtrationes, hoc eſt, Geometria promovendæ, ſeu potius perficiendæ phyſicæ maxime utilis eſt. Quoniam tamen ſunt plurimi qui plus nimio tribuunt matheſi in rebus phyſicis; hæc habe: 1.º Geometria cum ſit ſcientia pure idealis, dum rebus ſenſibilibus, ſeu phyſicis applicatur, ſolum vera eſt per approximationem, ut ajunt: hoc eſt, prout corpora, ſuperficies, lineæ, aut magnitudines phyſicæ magis, vel minus diſtant a magnitudinibus, ſeu ideis Geometricis. 2.º Cum Geometria, & calculus ex *datis* ſemper procedat, *data* autem in phyſicis ſint phænomena, effectus, vires, cauſſæ; hinc omnia hæc prius cognoſcere oportet, quam inſtituere calculos, & Geometriam adhibere: neque demonſtrationes aliquid conficient, & ſi recte procedant, ſi *data*, effectus, cauſſæ, vires, magnitudines ſint falſæ, ambiguæ, confuſæ &c. 3.º Recte igitur dixit Verulamius, Matheſim philoſophiam naturalem terminare debere, non generare, aut procreare (*a*).

14. *Reg.* 3.ª *In rebus phyſicis ex obſervationibus factis, & phænomenis notis methodo, quantum fieri poterit, Geometrica ratiocinandum.*

Cum enim jam habes *data*, recte illa methodo Geometrica, id eſt, omnium ſecuriſſima tractabis. Cum tamen ego Geometricam methodum, tamquam tra-

(a) *Vide locum citatum ſuperius.*

tractandæ phyſicæ regulam inculco, id nolim ita accipias, quaſi ego Geometrarum ariditatem, & brevitatem ſuadeam. Longe alius meus eſt in hiſce argumentis ſenſus. Mentem meam in præfatione ſatis expoſui. Idearum claritatem, evidentiam, diſpoſitionem hic tantum præſcribo: paralogiſmum devito, ariditatem minime injungo.

15. Reg. 4.a *Experimentis igitur, & demonſtrationi ex obſervationibus, & ſecundum obſervationes inſtitutæ & procedenti in phyſicis rebus ſolum credito.*

Scriptorum quippe, ſeu hominum auctoritas in rebus tantum ad Fidem Divinam, aut humanam, ad revelationem, aut hiſtoriam pertinentibus locum habet, & argumentum ſuppeditat. In obſervationibus igitur, experimentis, & omnibus aliis hiſtoriæ capitibus conſiderandum eſt, qui experimenta fecerint, a quibus referantur obſervationes, effectus & phænomena, ut quam fidem iis adhibere oporteat ſecundum criticæ regulas agnoſcamus.

16. Reg. 5.a *Neque effectus niſi veros, & legitime probatos, neque cauſſas niſi veras, & effectibus cognitis ſufficientes ſtatuamus, aut aliis tradamus. Unde hypotheſes, quantum fieri poterit, fugiamus; cum vero eas tradimus, non ut veras cauſſas, ſed ad ſummum, ut conjecturas veroſimiles, aut cauſſas exponamus.*

Regulæ rationem per ſe ſe unuſquiſque videt: hypotheſes arenoſum, atque ruinoſum fundamentum exiſtunt; cum certa deſunt principia, illæ tantum admitti poſſunt, quæ naturæ alias genio conformes non levibus conjecturis innituntur.

17. Reg. 6.a *Effectus ſimiles a cauſſis immediatis ſimilibus, ſeu ejuſdem generis, & naturæ proveniunt; ſaltem in hoc ſyſtemate corporum, quæ agnoſcimus, & tractamus* (a).

18. Ex dictis hactenus in hac lectione manifeſtum eſt, phyſicam non modo ſcientiam eſſe hominibus maxime utilem, & ad plures vitæ commoditates, alioſque uſus neceſſariam: verum per ipſam nos ad ſupremi Numinis cognitionem, & cultum ſecuriſſime

(a) *Regulam hoc modo proponit Nevvton:* Effectuum naturalium ejuſdem generis eædem ſunt cauſſæ; *nos tamen eam magis contrahimus, ut ab omnibus admittatur.*

me pervenire, & quaſi per gradus manuduci; *Inviſibilia enim ipſius*, inquit Apoſtolus, *a creatura mundi per ea, quæ facta ſunt, intellecta conſpiciuntur* (a); & longe melius, digniuſque ſentiet phyſicus, qui mirabile hoc univerſum, & rerum naturalium ſpectaculum obſervans, Deum inde contemplatur; quam alius quicunque, qui ex abſtractis notionibus, & rerum ideis primam cauſſam demonſtrat. Eo præterea modo phyſica ſcientia, illiuſque argumentum humanam mentem allicit, & ad ſui contemplationem invitat, ut eſſe homines, qui phyſicam non ament, & ediſcere ſtudeant, ſatis mirari non poſſim.

19. Tyronem philoſophum, qui logicis, & geometricis notionibus tantum inſtructus phyſicam aggreditur, & hæc noſtra legit, ſaltem de toto hoc univerſo, nobili phyſicæ argumento, ideam ſibi comparare vellem, priuſquam ulterius progrederetur. Eo enim pacto quid illud ſit, quod cognoſcere, contemplari, & perſpicere aggreditur, in antecesſum, ut res poſtulat, confuſe ſaltem veluti a longe cognoſceret.

Non incongrue igitur hoc loco generalem hujus univerſi, ſeu mundi viſibilis ideam, amplitudinem, ordinem, & ſyſtema exponerem; quoniam tamen in longum res iret, opuſque eſſet, plurima ſphæræ principia, notiones, & proprietates adducere, quæ in Aſtronomia phyſica fuſe explicantur; ſatis erit perfunctorie, & ſummatim legere deſcriptionem mundi a nobis loco citato expoſitam: eaque utcunque intellecta una cum iis annotationibus, & ideis communibus quidem & rudibus, quas ab hominum commercio haurimus, in ſequentes lectiones gradum facere, & a generalibus ad particularia, a corporum notione, & exiſtentia ad eorum principia, & elementa communia, ad generalia attributa, & proprietates, ad communes leges, cauſſas, & effectus, indeque ad particularia corporum pertranſire, eoque pacto rudem illam, & communem rerum ideam, quam a pueris hauſimus, gradatim corrigere, & ad veram totius mundi notionem, quantum humana feret conditio, evehere. Uno verbo ampliſſimam, & im-

(a) *Epiſt. ad Rom.* 1.

& immenſam fere hujus univerſi vaſtitatem, intra quod terricolæ exiſtimus, imaginando concipe: aſtra illa per vaſtiſſima cæleſtia ſpatia ſemper revoluta, & tot leucarum milliones a nobis diſſita, ut noſtra hominum imaginatio penitus obruatur; hæc, inquam, omnia parumper concipe; noſtrum tamen telluris globum ex ſe ſe quidem ampliſſimæ magnitudinis, ad aſtra tamen relatum, tamquam inſenſibile punctum, diſparentem accuratius imaginatione perluſtra. *En corpora, ſpatia, motus: en totius phyſicæ* objectum, & ampliſſimum argumentum. Rem igitur aggrediamur: quid ſint corpora, ſpatium, motus, quænam prima horum corporum elementa, partes, attributa, diſcrimina, examinemus.

LECTIO SECUNDA.

De corporum natura & exiſtentia.

20. Cum in naturali corpore agnoſcendo & explicando, ut proprio objecto, tota ſit phyſica; rectus ordo poſtulat, ut de ipſo generatim ſumpto ſermonem prius inſtituamus, quam ad particularia ipſorum corporum phænomena explicanda deſcendamus. Ipſa tamen corpora phyſica, quæ modo definiemus, ſub generali etiam notione accepta, duplici modo tractantur a philoſophis, dum eorum naturam, ideam, exiſtentiam, & elementa, ſeu principia inveſtigant: primo, prout ſunt aliquid ſimplex, a compoſitione partium non pendens: ſecundo, prout ſunt aliquid compoſitum ex ſimplicioribus aliis partibus, ſeu corporibus, elementis, & principiis conflatum.

Uterque hic modus, & ratio tractandi, & examinandi corpora univerſalis eſt, utilis, & neceſſaria, atque ad illorum cognitionem per ſyntheſim, & analyſim tendit: prima tamen univerſalior, ut per ſe eſt manifeſtum; cum univerſa corpora tum ſimplicia, tum compoſita comprehendat: alii proinde præmitti debet. Priori igitur ſenſu, ſimpliciſſimam eorum notionem, ſeu naturam, atque exiſtentiam in hac lectione examinamus. Quid eſt, *eſſe corpus*, quæ illius idea communis, quæritur. De corporeis enim rebus acturus, quæ, & quid ſint, utrumve exiſtant

cor-

corpora ipſa, agnoſcere primum debet. Aliquibus deinde lectionibus, quæ ſequuntur, corpora eadem ex alia tamen facie, prout ſcilicet ab elementis ſeu partibus ſimplicibus componuntur, intuebimur, & examinabimus.

A communi, & ſimplici corporum idea, ac notione, & ab eorumdem compoſitione plurimæ enaſcuntur proprietates, attributa, ſtatus, qualitates, actiones, effectus, & phænomena generalia: alia præterea in omnibus corporibus obſervamus conſtantia, regularia, & univerſalia phænomena, quæ ab eorum notione, & idea non derivantur; in ſingulis tamen corporibus reperiuntur, & ſunt innumerorum fere effectuum veluti fons, & origo. Hæc poſtrema extrinſecas corporum leges a ſolo Deo ſtabilitas nuncupamus. Eas vero leges, & alia corporum attributa, & generales ſtatus, ab idea corporum derivatos, una cum effectibus, & phænomenis ab iis legibus, & proprietatibus deductis in reliquis generalis phyſicæ lectionibus exponemus.

Temerarius forem, ſi intimam corporum naturam, &, ut vocant, eſſentiam detegere, aut dignoſcere præſumerem: ſenſuum teſtimonio, ratione non contradicente res agitur. Senſibilia, & magis nota, atque univerſalia pro notione damus: eſſe vero hæc, veram corporis notionem & eſſentiam, affirmare non poſſumus.

DEFINITIO.

21. Corporum nomine ea omnia intelligimus, quæ ſenſuum miniſterio agnoſcimus, Cælum, Terram, Aſtra, & res ſenſibiles cæteras, quibus circumdamur, & in quibus naturalem quamdam partium impenetrabilitatem, ſeu reſiſtentiam, & extenſionem experimur. Corporum porro *impenetrabilitas* eſt naturalis repugnantia, ut in eodem loco ſint, & innata quædam vis, qua ſe ſe mutuo corpora excludunt, & aliæ ab aliarum loco repelluntur partes. Quæ a peripateticis corporum *impenetrabilitas* dicitur, a recentioribus *ſoliditas* nuncupatur. Sed ut omne de vocibus diſſidium e medio tollamus, ſoliditatem, & impenetrabilitatem idem ſignificantia

nomina promiſcue uſurpabimus. *Extenſio* autem eſt ea partium & ſibi mutuo appoſitarum, & ſe tangentium unio, ex qua corporum continuitas conſequitur; dum ſcilicet pars parti, corpus corpori naturali quadam unione adjunguntur.

DEFINITIO.

22. Ea, quæ in corporibus univerſis obſervamus, quorum cauſſa nos latet, & ex quibus cætera corporum phænomena deducimus, proprietates *primarias*, & *attributa* nuncupamus. Quæ autem in aliis quidem corporibus, non tamen in omnibus deprehendimus; ea peculiares, & *ſecundarias* eorum proprietates, a primis ut plurimum derivatas, appellamus; ex quibus item aliæ, & aliæ iterum enaſcuntur, quæ peculiaria magis corpora, & eorum ſtatus comitantur, aut afficiunt, eorumque *qualitates*, & *privatæ* aliquando *proprietates* dicuntur. Primam claſſem componunt corporum *mobilitas*, *ſoliditas*, *extenſio*, & id genus alia, quæ in nullo corpore deſiderantur. Ad ſecundam *liquiditas*, *durities*, *frigus*, *calor*. Ad tertiam denique privatæ aeris v. g., aquæ, auri qualitates reducuntur.

ANNOTATIO HISTORICA.

23. *Nominis definitionem dedimus: ad rem veniamus: quid rei eſt, eſſe corpus? quid illud a ſpiritu, & rebus cæteris diſtinguit? Phyſicam, & communem omnium corporum naturam, ſeu phyſicam corporibus univerſis congruentem notionem, & ut vocant, communem eſſentiam, ex qua eorum proprietates deducantur, nullus certo definire gloriabitur. Aliqua quidem in corporibus communia attributa numerantur: hujuſque generis ſunt figura, extenſio, ſoliditas &c. omnia enim corpora figuram habent, extenſionem, ſoliditatem. Plura vero fortaſſe ſunt, quæ adhuc ignoramus; & quæ deprehenderemus, ſi aliis nos ſenſibus inſtrueret Deus. Aliqua ex ſupradictis corporum attributis pro ipſorum corporum communi eſſentia, & natura uſurparunt Philoſophi, quorum opiniones jam jam examinamus.*

24. Re-

24. Renatus Des-Cartes (*a*) Divum Auguſtinum *in ſuum ſenſum adducens, corporum naturam, & rationem in naturali extenſione actuali in longum, latum, & profundum* (*b*) *ſitam eſſe dixit; adeo ut ubicunque prædicta ſit extenſio, corpus illic eſſe, ipſius ſententia concludendum ſit: neque enim corpus ſine extenſione, neque extenſionem ſine corpore intelligi, aut aliquo modo percipi poſſe* Carteſius *contendit*.

25. Gaſſendus, *aliique ex ſcholaſticis plures, rejecta extenſione, naturalem ſoliditatem corporum naturam eſſe adſtruunt; ita ut ſoliditas primum ſit, quod in corporum idea appareat. Sunt etiam, qui eſſe diviſibile, ſeu diviſibilitatem naturam corporis eſſe exiſtimant: eaque eſt* Le Moniere *opinio*. (*c*) *Quod ad corporum exiſtentiam attinet, altum in ſcholis ſilentium ſemper fuit ad* Carteſii *uſque tempora. Peripatetici enim, & antiquiores etiam philoſophi, ſenſuum, quibus aliunde diffidebant, teſtimonio ducti, citra dubitationis aleam corpora eſſe exiſtimabant, de illorumque exiſtentia quærere ſupervacaneum ducebant*. Carteſius *tamen, & Carteſiani, ex* Platonis *doctrina, mentem prius de ſua, quam de corporum exiſtentia edoceri aſſerens; rationes ſerio conquiſivit, quibus corpora eſſe probaretur. Aliqui vero Carteſiani, ut* Mallebranche (*d*), D. de Cordemois (*e*), *& alii eo rem adduxere, ut corporum exiſtentiam nulla ratione naturali demonſtrari poſſe contendant. Vereor, ne nimium ſubtilitatis ſtudium in Pyrrhoniſmum deducat, inquit* P. Caſtel (*f*). *Equidem* Petrus Baile *ſcepticiſmi nimium ſuſpectus*, Mallebranchii *opinioni calculum addidit* (*g*). *Epicurei profecto corpora etiam judice ſenſu exiſtere ratum habebant: unde Lucretius* (*h*).

Tangere enim, & tangi niſi corpus, nulla poteſt res.

Pri-

(a) *Princip. part.* 2. *a num.* 11.
(b) *Vid. Purchot.* t. 2. *p.* 72.
(c) *T.* 1. *p.* 22.
(d) *Recherche de la veritè.*
(e) *De la diſtinction du Corps, & de l'âme.*
(f) *Traitè ſur la peſanteur.*
(g) *Diſtinct. hiſt. Crit. art.* Zeno *obſerv.* H.
(h) *Lib.* 1. *V.* 305.

Prima illa quæſtio metaphyſicæ potius, quam phyſicæ juris eſt: rei enim notio, & idea quæritur, nihil interim de corporum exiſtentia, ſenſibilibus effectibus, proprietatibus, phænomenis cogitando: ſed in hæc ipſa deſcendere, hoc eſt, ampliſſimam corporum provinciam perluſtrare, quin prius, quid ipſi exiſtant, agnoſcatur id vero eſſet in rationem, & methodum peccare. Secundum vero quæſtionis caput, ſeu demonſtratio exiſtentiæ corporum, *quam etiam hoc in loco attingebam, mutato conſilio fere totam hac in parte amiſi: Cum Idealiſtis, & Pyrrhonicis res tantum vertitur: ad veritatis criterium, & philoſophandi principium corporum exiſtentia ſpectat: cum hanc igitur quæſtionem argumenti ratione, & neceſſitate ducti in Logica non leviter attingamus, in Metaphyſica fuſe demonſtremus, ab eaque illa philoſophiæ parte, tamquam a principio philoſophemur; de illa impræſentiarum pauca hæc monuiſſe ſatis.*

PROPOSITIO I.

26. *Expoſita Carteſii opinio, quod corporis natura ſit extenſio actu, & omnis extenſio actu ſit corpus, neque eſt, neque apparet vera.*

Propoſitionem ſequentia mihi facile conficiunt. Si notio, & natura corporis eſt extenſio actu, ſi omnis extenſio actu eſt corpus; concipi non poteſt extenſio, quin concipiatur corpus phyſicum, & materiale, de quo agimus: at enim dum extenſionem in longum, latum & profundum mente concipimus, magnitudinem quidem, ſeu corpus ideale habemus, quod geometricum eſt, non tamen phyſicum. Unde enim oppoſitum probabitur? magna ſcilicet inter utrumque differentia, & diſcrimen exiſtit.

2.o Corporis naturam cum ſpatio confundit; inferius autem probabimus, aliquam eſſe extenſionem in longum, latum, & profundum, quæ ſpatium, non vero corpus ſit. 3.o Demonſtratum hactenus non fuit, neque *Carteſius* demonſtrat, ſed tantum ex ſua deducit doctrina (*a*), corpus ex punctis non conſurgere, oppoſitum autem plures cum *Zenone* contendunt philoſophi; hæc porro puncta, ſeu cor-

po-

(a) *Princip. p. 2. n. 20.*

porum elementa, corporis etiam habent naturam, neque enim ad ſpirituum ordinem ſpectant: at extenſionem non habent.

4.o Corporum natura illud eſt, quod in corporum idea apparet primum, & ex quo cætera illorum attributa oriuntur, & pendent: at non ita ſe habet extenſio: ea enim a corporis natura effluere, illamque ſupponere videtur.

5.o Extenſionem a corporibus detrahere poteſt Deus, quin eorum deſtruat naturam: qui enim id inficientur Carteſiani, ſepoſito partium præjudicio, non video: unde probabis, niſi petendo principium, non poſſe Deum tabulam palmarem redigere in punctum, partes nimirum alias cum aliis penetrando? Primus v. g. ſemipalmus in ſecundi locum una cum ſecunda penetrari Dei virtute poteſt: quo dato, ad punctum tandem non extenſum tota illa quantitas facile deveniret. 6.o Ex *Carteſii* ſententia duo ſponte profluunt, ab ipſo vel invito admiſſa (*a*), quæ nulli jam probantur philoſopho, a partium ſtudiis libero: 1. Mundum eſſe infinitum, cum ultra illos, quos ei mente præfixeris, terminos ſpatium ſeu extenſionem, hoc eſt, (juxta ejus mentem) corpus concipias, & fatearis neceſſe ſit; cum *Carteſius* corpus illic eſſe affirmet, ubicunque trinam dimenſionem mente concipimus. 2. Alios a præſenti impoſſibiles eſſe Mundos: hujus enim, quem incolimus, extenſio quidquid ſpatii eſt, aut eſſe poteſt, jam replet; locus igitur eſſe non poteſt, in quo alium Deus mundum condat.

27. Opponit *Edm. Purchot.* (*b*) Quicunque ad inſitam omnibus hominibus ideam attendunt, non aliter corpus, quam ut ſubſtantiam in longum, latum, & profundum extenſam concipiunt: ergo in una extenſione conſiſtit corporis natura. Reſp. Et ſi daremus, non poſſe concipi corpus, niſi ut ſubſtantiam in longum latum, & profundum extenſam non inde corpus conciperemus, ut puram extenſionem actu: aliud eſt res extenſa, aliud vero pura extenſio actu: quod corpus ſit ſubſtantia ex ſe extenſa, hoc eſt, ex natura ſua exigens extenſionem, ac

(a) *Princip. p. 2. n. 21.*
(b) *T. 2. c. 1. p. 72.*

ac proinde ſi naturaliter exiſtat, ſemper extenſa, facile admitto, ſtatim probabo: atque in hoc uno ſenſu argumentum eſt verum. Eſſe vero aut apparere corpus puram extenſionem actu, quamcunque extenſionem eſſe corpus; id utique nego in idea corporis deprehendi.

At, ulterius contendit, intellecta ſolummodo trina dimenſione, detractis reliquis, quæ corpori ineſſe animadvertuntur, ut motu, calore, frigore &c. corpus intelligitur: non enim intelligitur ſpiritus, ut apud omnes conſtat; neque ullum intereſt medium inter corpus, & ſpiritum. Reſp. Intelligitur ſpatium, corpus ideale, ſeu geometricum: non phyſicum, de quo tantum eſt ſermo.

28. Oppon. 2.o Prima, quæ in corpore concipitur, ratio, & quæ ne cogitatione quidem ab illo ſeparari poteſt, eſt extenſio: ergo in illa corporum natura conſtitui debet. Reſp. Diſtingue corpora; in geometrico res ita eſt: de phyſico prorſus nego. Geometræ enim nihil præter dimenſiones, & proportiones in corporibus attendunt, parum de illorum natura ſolliciti: phyſici autem rerum naturas, cauſſas, ſtructuramque perſcrutantur, ſolis dimenſionibus non contenti: in primorum igitur ſenſu, ſeu inſtituto corpus trina dimenſio eſt: aliam apud phyſicos eſſe corporis naturam, oſtendimus.

29. Oppon. 3.o Inſita quædam nobis eſt extenſionis idea; cogitatione enim mundi fines, aut epocham prætergreſſis extenſio ſemper, & nil præter extenſionem occurrit: hæc autem extenſio ſeorſim ab aliis corporibus exiſtit, eorumque proinde modus aut proprietas eſſe non videtur: ipſa igitur eſt corpus. Extenſio illa in argumentum adducta, eſt pura extenſio idealis, imaginationis opus, corpus Geometricum, aut purum ſpatium: a corpore autem phyſico hæc omnia toto cælo differunt.

30. Oppon. 4.o *D. Auguſtinus* (a) corporis naturam in prædicta extenſione ſtatuit: *Prius*, inquit, *abs te quæro, utrum corpus ullum putes eſſe, quod non pro modo ſuo habeat aliquam longitudinem, & latitudinem, & altitudinem . . . Si hoc demas corporibus, quan-*

(a) L. *de quant. animæ n. 6. alias c. 4.*

quantum mea opinio eſt, neque ſentiri poſſunt, neque omnino corpora eſſe exiſtimari: & alibi (*a*); *ſpatia locorum tolle corporibus, nuſquam erunt, & quia nuſquam erunt, nec erunt*: ergo corporis natura in extenſione conſiſtit.

Reſp. Humanæ auctoritatis in re phyſica argumentum neque Carteſianus proponere, neque in Eclecticum philoſophum proponi debet. Utrunque ex Criticæ regulis, & noſtra philoſophandi ratione patet. Sed admiſſo etiam *Auguſtini* textu, nihil inde argumenti peti poteſt. Ex prædictis enim S. Doctoris verbis ſolum colligitur extenſionem proprietatem eſſe corporum, & illa mediante ſenſibilia eſſe: quæ omnia ultro concedimus; ſublata enim a corpore aliqua ipſius proprietate, corpus ipſum perire neceſſe eſt. Unum adverte: *D. Auguſtinum* ſpatia in objecto textu pro interna corporum extenſione uſurpaſſe, adeo, ut ſenſus ſit: *extenſionem corporum tolle*, &c.

31. Oppon. 5.º Non poteſt Deus corporibus omnem extenſionem detrahere. Reſp. Id a te probari non poſſe, niſi petendo principium. Quare non poterit corpora corporibus, eorum reſiſtentia ſuperata, penetrare? At, inquis, ut triangulum ſine 3. angulis, ita ſine extenſione corpus concipi nequit. Reſp. Id a nobis tam facile negari, quam libere objicitur, & aſſeritur. Corpus, dices, ſine extenſione, ſpirituum more exiſteret. Nego. Adhuc enim partes haberet, vel ſaltem cum aliis corporibus impenetrabile ſemper eſſet, & extenſionem exigeret.

32. Ad calcem nota: perperam ab aliquibus eam, quam impugnamus, ſententiam hæreſeos inſimulari: quaſi ſcilicet cum iis, quæ Eccleſia circa Euchariſtiæ Sacramentum Fide tenenda propoſuit, ægre cohæreret: at animi ſinceritate dicendum eſt, neque ex Sacra Scriptura, aut Eccleſiaſtica traditione, neque ex Tridentino, aut ex alio Oecumenico Concilio, neque ex aliqua Eccleſiæ definitione conſtare, nullam in Euchariſtia Sacratiſſimum Chriſti Corpus extenſionem habere: hoc autem neceſſarium erat, ut

(a) *Epiſt.* 187., *alias* 57. *n.* 18. *vel c.* 6.

ut prædictæ opinioni hæreſeos nota inureretur. Unum enim conſtat in qualibet ſenſibili (adeoque extenſa) conſecratæ hoſtiæ particula integrum Chriſti Corpus ſubeſſe (*a*). Quando autem particula eſſet plane inſenſibilis, amplius non eſſet Sacramentum, quod quidem eſt *ſignum ſenſibile* : ſi autem non eſſet Sacramentum, neque in inſenſibili hujuſmodi particula Chriſtus exiſteret.

PROPOSITIO II.

33. *Licet phyſicam corporum naturam ignoremus; ſi tamen notabiliora eorum prædicata attendamus; veroſimilius videtur, illorum eſſentiam, aut primam ſaltem proprietatem in eo poſitam eſſe, quod neceſſario, & naturaliter exigant non penetrari, ac eſſe extenſa; ſeu extenſionem impenetrabilem.*

Antequam rem probem, notandus primo eſt propoſitionis ſenſus. Extenſionem alio ſenſu accipimus, atque intelligit, & ſtatuit *Carteſius* : extenſionem *actu* uſurpat *Des-Cartes* : ubicunque illa concipiatur, concipi etiam corpus, & viciſſim, exiſtimat. Alia omnia nos ſuperius adſtruximus : modo etiam non extenſionem *actu*, neque idealem, ſed extenſionem *naturalem*, & *impenetrabilem*, ſeu naturalem reſiſtentiam extenſam corpus eſſe dicimus.

Primo enim corporum naturam ſenſu examinando animadvertimus, nullum plane eſſe corpus, quod non habeat extenſionem, aliiſque corporibus non reſiſtat : duo hæc in omnibus corporibus ſenſibilibus reperiuntur, extenſio, & reſiſtentia : hinc vero ad inſenſibilia, etiam, & primitiva corporum elementa ratione conſcendendo, argumentamur, non modo ſenſibilia corpora, ſed quæcunque etiam corporum elementa ejuſmodi eſſe, ut indole ſua, & naturaliter aliis corporibus reſiſtant, ſint per ſe ſe extenſa, aut una cum aliis extenſionem reſiſtentem efficere poſſint. Id autem eſt, eſſe naturaliter extenſum, & impenetrabile.

34. Primum hoc ſenſuum argumentum ratio confirmat : cogitando ſcilicet id jam evicimus, reſiſtentiam,

(a) *Vid. Du-Hamel. t. 4. tr. 2. a p. 212.*

tiam, & extenſionem *actu* poſſe a corporibus tolli: ſi ergo extenſionis, & reſiſtentiæ actus in corporibus poteſt deficere, quin ipſa tollantur; alia vero ex parte naturalis extenſionis, & reſiſtendi indoles corpora ſemper comitatur, in idea corporum nunquam deeſt; ex ratione & ſenſu merito deducimus, naturalem ſolummodo extenſionem, & reſiſtentiam in idea corporum reperiri.

35. 3.o Natura, & conſtitutio rei cujuſcunque datæ illud eſt, unde rei ejuſdem phænomena, & proprietates, & affectiones profluunt: ſic enim ex naturali horologii conſtitutione omnes illius motus, & motuum affectiones derivantur: ita vero eſt, & per totam phyſicam demonſtrabitur, a naturali hac extenſione reſiſtenti omnes corporum actiones, proprietates, & phænomena deſcendunt: late id vero in ſequentibus demonſtrabo. 4.o Tandem dum complexam hanc ideam, *naturalis extenſio impenetrabilis*, pure concipimus, omnes interim alias notiones ab illa removendo, aut de iis nihil cogitando, aliquod ſane reale objectum concipimus, quod in rebus aliunde exiſtere experimur; id vero non eſt ſpiritus, aut aliud de entium cogitantium genere: unum ſupereſt corpus, cujus illa idea poſſit eſſe natura.

36. Pro *Gaſſendo*, & aliis, qui ſolam reſiſtentiam naturalem, ſeu ſoliditatem naturam corporum eſſe autumant, ſequentia opponuntur. Soliditas, ſeu naturalis exiſtendi in eodem loco cum alio corpore repugnantia, ſoli quidem corpori convenit: nequit autem per cauſſam, aut priorem in corpore rationem, de ipſo demonſtrari, aut e corporis natura velut proprietas, derivari. Tandem ex ſoliditate cæteræ, quas in corpore agnoſcimus, proprietates, tamquam ex radice deſcendunt: at hæc omnia corporum naturam in ſola ſoliditate exiſtere evincunt. Reſp. prima duo in argumento adducta extenſioni etiam competunt in ſenſu a nobis uſurpato: ac proinde rectius de ſoliditate extenſa dicentur. Tertium tamen eſt falſum generaliter acceptum: Neque enim extenſio ab ſoliditate, neque ſoliditas ab extenſione derivatur: ſed utraque æque primo corporis naturam efficiunt: 1.o enim eadem claritate in corporis idea

idea continentur : 2.o eadem neceſſitate, ſoliditatem, & extenſionem ſemper affectant corpora; neque potiori jure extenſio per ſoliditatem, quam ſoliditas per extenſionem demonſtrabitur.

37. Dices: corporum extenſio ex eo naſcitur, quod partes ſe ſe mutuo ex eodem loco excludentes, aliæ non intra, ſed juxta alias ponantur: ergo extenſio ab ſoliditate deſcendit; ſeu ideo corpus eſt extenſum, quia eſt impenetrabile: ſola igitur ſoliditas ad corporum naturam ſpectat. Reſp. nego argumentum, quod pro extenſione ita efformari poteſt: corporum ſoliditas ex eo naſcitur, quod partes extenſionem ſemper efficientes, & affectantes per adjunctionem tantummodo ſe ſe poſſint contingere: ergo ſoliditas ab extenſione deſcendit. Igitur licet una per aliam mutuo demonſtretur, mutua ſolum inde connexio, non efficientia evincitur.

Quid tamen de punctis Zenoniſticis non extenſis dicemus? Suntne etiam corpora? Id vero eſt indubium, cum non ſint ſpiritus, ſi tamen exiſtunt. At neque ſunt extenſa actu, neque extenſionem efficere poſſunt: immo neque ſunt impenetrabilia, cum alia ab aliis tangantur tota, atque inde mutuo penetrentur. Reſp. Quid nos de punctis materialibus, eorumque exiſtentia ſentiamus, inferius aperiemus, cum de corporum continuitate loquemur. Dicere interea ſufficiat, puncta, ſi quæ exiſtunt, eſſe proculdubio corpora: præterea vero vel aliquam habere extenſionem, licet ſint inſecabilia, & cum extenſione ſoliditatem; vel ſi prorſus ſunt non extenſa, iis ad corpora rationem ſatis erit, quod ſint ex natura ſua apta nata ad impenetrabilem extenſionem una cum aliis faciendam: quod ſpiritibus nequaquam convenit. Allata hæc de punctis difficultas primitiva corporum elementa, compoſitionem, continuitatem, & unionem tangit: quæ graviſſima eſt, & inferius a nobis expenditur. Summa rei, nobis poſtea probanda, & tenenda, eſt, puncta illa omnis prorſus extenſionis expertia, qualia *Zeno* prima corporum elementa poſuit, reapſe non eſſe in natura: neque tamen corpora eſſe in infinitum ſemper diviſibilia: qui *Ariſtotelis* erat ſenſus, priori plane oppoſitus: prima idcirco corporum elementa, in quæ

illa

illa reſolvi tandem poſſint, atomos ſeu puncta exiſtere, ſua tamen extenſione prædita ponere, modo ſatis.

38. Oppon. 2.o *Le Monier* (a). Materiæ, ſeu corporis natura in partium multiplicitate, ſeu infinita diviſibilitate conſiſtit: hæc enim univerſis competit corporibus, corporum proprietatum fons eſt, & origo, per ipſamque ab omnibus aliis rebus corpora diſtinguuntur: Reſp. nego totum argumentum. Primo enim certum minime eſt, omnem materiam eſſe in infinitum diviſibilem; ſcio quantum geometricis calculis circa præſentem difficultatem fidendum ſit. Deinde diviſibilitas ab extenſione profluit: ergo non eſt natura, ſeu eſſentia corporis.

39. Oppon. 3.o Impenetrabilis extenſio, licet inter corporum attributa numerari jure debeat, eorum tamen naturam non efficit, ſed ſupponit conſtitutam; cum ex ea reliqua corporum attributa non fluant; at rei cujuslibet ea erit natura, ex qua illius proprietates profluant; corporum autem proprietates ſunt figura, inertia, mobilitas, &c. ab extenſione impenetrabili minime derivata. Reſp. non is ego ſum, qui incerta pro certis obtrudam, aut pro aris, & focis propugnem, corporum naturam hominum captum effugere; neque nos niſi cæca caligine ſuffuſos rerum naturas perſcrutari, aperte dico; illud propterea unum aſſero, ex pluribus prædicatis, quæ corporibus communia eſſe deprehendimus, notabiliora, & præcipua eſſe impenetrabilitatem, & extenſionem, in quibus fortaſſis eorum conſiſtit natura. Quod ſi ea duo inter attributa potius, & corporum proprietates reponenda eſſe contendas, per me licet: dummodo omnia corpora ſoliditatem ſemper, & extenſionem habere, & affectare non diffitearis. Atque hinc patet, quod luculentius infra ad propoſ. 3.m deducemus, quodcunque ſcilicet corpus, materiam univerſam per ſe ipſam, per ſuammet eſſentiam eſſe rem impenetrabilem extenſam, quin ad id muneris re aliqua, ſeu accidenti a ſe diſtincto opus habeat. Sed vide locum citatum.

§. II.

(a) *T.* 3. *pag.* 41.

§. II.

40. Controverſia circa corporum exiſtentiam, utrum ſcilicet vere demonſtrari poſſit res materiales exiſtere, ad Metaphyſicam ſpectat, eoque in loco fuſe a nobis diſcutietur: ſatis igitur erit in ipſo phyſicæ limine illam ſummis labiis perſtringere, ut rectus doctrinæ ordo poſtulare videtur.

Ex triplici vero capite corporum, atque mundi exiſtentia probari poteſt, *intellectu*, *ſenſu*, *auctoritate*; ſeu *idea*, *ſenſione*, & *Dei ipſius teſtimonio*. Corpora enimvero exiſtere intelligimus, ſentimus, credimus: priora duo capita philoſophi munus, atque inſtitutum ſpectant; ex tertio tamen religioſis ſolum philoſophis rem ſuadere poſſumus: alii enim, qui mundum corporeum exiſtere negant, aut negari poſſe exiſtimant, omnia hujuſce naturæ argumenta irrident.

Ratione igitur, ſeu idea corporum exiſtentiam ita probamus. Res materiales intelligimus, cogitamus, idea apprehendimus. Hujuſmodi ideæ a nobis ſolummodo non proveniunt, aut ſponte ſua in anima naſcuntur; aliter enim, quare infinitarum rerum poſſibilium ideas non haberemus? eæ igitur in nobis a cauſſis externis ingenerantur, & efficiuntur: externæ igitur idearum rerum materialium cauſſæ exiſtunt. Quæ autem eſſe poſſunt externæ idearum cauſſæ, niſi illamet coppora, quorum illæ imagines, ſpecies, atque ideæ exiſtunt? niſi enim ita eſſet, ſed vaga quædam daretur hujuſmodi idearum cauſſa a corporibus diſtincta; quare eædem ſemper redirent ideæ? quare certa, & determinata ſolummodo objecta, quæ exiſtere credimus, nobis exhiberent?

41. Ex ſecundo item capite probatur: omnium enim ſenſuum teſtimonio naturalia corpora, ſubſtantias naturaliter extenſas, impenetrabiles, diviſibiles, mobiles, figuratas deprehendimus; alia enim videmus, alia audimus, tangimus; ab aliis item diverſo modo afficimur, puta doloris, gaudii ſenſu: ea autem animi propenſione, & indole comparati a Deo ſumus, ut quidquid ſenſuum miniſterio, & recto uſu acquirimus, & percipimus, illud tamquam

ve-

verum ampleĉtamur : vel igitur perpetuo nobis illudit Deus, corporumque ſolummodo phantaſmata pro veris corporibus credenda proponit; vel citra omne dubium corpora ipſa, & mundus exiſtit : at Deum ſumme, & infinite bonum, & ſapientem fallere, & decipi impoſſibile eſt : corpora igitur exiſtunt.

42. 3.° Chriſtus prima, & ſumma veritas, Apoſtolos de Reſurrectionis ſuæ veritate edocturus, ut omne dubium ab eorum animis expelleret, ad ſenſuum experimentum provocavit : *Palpate*, inquit, *& videte, quia ſpiritus carnem, & oſſa non habet, ſicut me videtis habere* (a): quaſi diceret, ſi veſtrum aliquis adhuc hæret, & verum me habere corpus dubitat; viſu, tactuque dubium omne deponat.

Tertia hæc ratio Philoſopho ſolum chriſtiano perſuadet : Superiores ad omnes ſpectant : ab iiſque pendent, quæ in Logica de recto ſenſuum uſu, & in Metaphyſica de Bonitate Dei lumine naturali diſputamus.

43. Ut tamen hæc omnia rite intelligas, inſimulque agnoſcas, ea a nobis hoc loco non pro dignitate tractari poſſe, aut debere, cum ab illis maxime pendeat, quæ in Logica, ac Metaphyſica examinamus; noveris, rem tibi eſſe in præſenti difficultate vel cum Philoſopho chriſtiano, aut eo ſaltem, qui Religionem, ac Legem naturalem agnoſcit; vel cum Materialiſta, Deum perfracte neganti, & ſola corpora admittente: vel cum eo, qui Deum, non corpora admittit, vel neque Deum, neque corpora fatetur. Primus præſentem quæſtionem irridet, neque niſi per jocum examinat; cum & Deum, & corpora exiſtere, minime dubitet; ſolumque quæſtionem inſtituat, ut ſuarum cognitionum ordinem, & idearum fontem ac certitudinem agnoſcat.

Si cum ſecundo agas; Dei potius exiſtentiam illi proba, quam corporum, quæ ultro admittit : id vero efficies ex corporum exiſtentia, atque noſtriſmet ideis Deum inferendo, ut fuſe alibi proſecuti ſumus.

Ut tertium debellare poſſis, ſi corpora, non Deum in-

(a) *Luc. c.* 24.

inficietur; corporum exiſtentiam ex Deo, illiuſque bonitate, ac ſapientia, quas admittit, expoſito a nobis argumento demonſtrabis.

Si tamen Deum etiam neget, ſenſuumque noſtrorum experimenta, ac perceptiones nil niſi ſomnia quædam, & vana ſimulacra, atque imagines, & phantaſmata eſſe contendat; tum vero id unum tibi ſupereſt, ut hujuſmodi homini ex ſuamet exiſtentia, atque idea, quam de Deo habet, quarum eſt intime conſcius, Deum exiſtere & ſumme Bonum, atque omniſcium eſſe demonſtres: unde iterum in propoſitum a nobis argumentum, & corporum exiſtentiam recides. Ut id tandem, quod addit, de vanis ſenſuum imaginibus, atque phantaſmatibus penitus elucidetur; eum ad quæſtiones, & lectiones noſtras de Anima remittere poteris, ubi rectum ſenſuum uſum explicamus, & impræſentiarum ſupponimus.

44. En totam noſtrarum idearum in re præſenti ſeriem, atque fontem. Deum exiſtere, animas noſtras commercium habere cum corporibus, ſenſuſque tandem noſtros eſſe rectum, & datum nobis a Deo organum ad res omnes percipiendas ſupponimus in hac propoſitione. Illa igitur argumenta, quæ ex recto ſenſuum noſtrorum uſu, ex commercio animæ cum corpore, ex idearum noſtrarum natura, atque ex demonſtratione Dei nobis poterant opponi, ſuis in locis videnda ſunt.

Unum aliquid tamquam indubium in re præſenti admitti, & ſtatui ab omnibus debet, quod ſit veluti baſis, cui totum innitatur argumentum: id vero eſt exiſtentia Dei, quam ſupponimus, vel noſtra diſputantium exiſtentia, atque idea, quam de Deo habemus: cum enim de Deo diſputamus, conſcii ſumus & nos eſſe, & de Deo diſputare.

LECTIO III. PHYSICO-HISTORICA.

De Corporum naturalium compoſitione, & primitivis eorum Elementis: ſeu de compoſitorum corporum idea, & natura Phyſica.

45. In obſcuriſſimam, & innumeris difficultatibus involutam, acerrimiſque Philoſophorum diſſidiis cele-

lebrem diſputationem incidimus ; qualia nimirum ſint ſimplicia naturalium corporum principia , & prima velut elementa , in quæ omnia compoſita Phyſica reſolvuntur , & ex quibus conſtant .

Corpora exiſtere agnoſcimus : eorum notionem , ſeu naturam , vel ſaltem notiora attributa intelligimus : in cortice tamen adhuc hæremus : a notione generali , omnibus corporibus convenienti , ad eorum compoſitionem , partes , elementa per analyſim cognoſcendum progrediamur . Aliquid eſſe omnibus corporibus commune , ex data notione , mente , & ſenſu comprobata , intelligimus : præterea tamen in ſingulis eorumdem ſenſuum ope mirabilem proprietatum , phænomenorum , & effectuum varietatem obſervamus : quæ a diverſis etiam naturis , ceu radicibus progigni debere , ratio dictare videtur . Hinc vero & ſenſus , & ratio primos Philoſophos , & nos omnes ad inquirendam corporum naturam , & compoſitionem , aliquamque hujuſce mundi ideam nobis efformandam manuducere videntur .

46. Omnia , inquimus , quæ ſenſu percipimus , ſunt extenſa , impenetrabilia , continua , mobilia , hoc eſt , ſunt corpora : ſingula tamen *extenſa impenetrabilia* notabilem inter ſe diverſitatem nobis produnt , & in ſe ipſis continent ; quantam diverſitatem inter arborem , terram , lucem , cryſtallum , & alia deprehendimus ; quamvis omnia ſint extenſa , & impenetrabilia ? hæc igitur extenſa aut aliquid in ſe habent præter extenſionem impenetrabilem , quo a ſe invicem diſtinguuntur ; aut illamet extenſa ſunt ſecundum ſe tota phyſice diverſa pro diverſis corporum ſpeciebus ; licet omnia participent generalem rationem extenſionis , & ſoliditatis . Quid igitur illud eſt omnibus extenſis commune ? quid illud eſt , cujus ratione differunt ? qualeſve ſunt illæ partes , ſeu extenſa ſimplicia , ex quibus compoſita extenſa conſlantur ? Quomodo , qualiter , quave ratione omnia hæc extenſa componuntur , ex quibus univerſum hoc ſenſibile conſtat ? En quo pacto ſenſu , & ratione in ipſo Phyſicæ limine ad intimam corporum , ac mundi ſenſibilis ideam , elementa , & fabricam contemplandam naturali , & obvio conſequentiarum ordine pervenimus .

Diſcuſſionem hujuſmodi jure merito Philoſophi inſtituunt; cum enim naturalium corporum naturam, proprietates, & ſtructuram dignoſcere ſtudeant, nulla alia via ad propoſitum ſibi ſcopum pervenire rectius poterunt, quam ſi corporum ipſorum principia, & communia veluti elementa diligenter perſcrutentur: hoc enim pacto Phyſicam, vel idealem rerum materialium analyſim inſtituunt, quæ omnium confeſſione ad ipſa corpora dignoſcenda recte manuducit.

Univerſum Mundum ex nihilo condidit Deus (*a*), & corporibus communem quamdam, ut diximus, naturam indidiſſe videtur, in qua mutuo convenirent: eamdem igitur velut maſſam omnibus communem eſſe voluit: eam tamen communem maſſam certo diſcrimine, notabilique differentia, ſibi uni nota, diſtinxit. Communem igitur, & primigeniam hanc maſſam, minutiſſimaque, & primitiva illius corpuſcula, atque peculiares deinde differentias primigeniæ maſſæ conſignatas e reconditiori naturæ (vel cerebri) ſinu eruere Philoſophi ſtudent: plenum laudabili temeritate conſilium: Neque enim, dum Mundum conderet Deus, in tanti operis molitionem Philoſophum advocavit, ut conſtruendi ædificii fundamenta perſpiceret, ac cæmenta tractaret. Ut tamen tempori, & ſcenæ ſerviamus, primum ea, quæ Philoſophi in medium attulerunt; deinceps vero quæ nos in tanta rerum caligine probabiliora exiſtimamus, meliori, quo poterimus, ordine proponemus.

DEFINITIO.

47. *Compoſita naturalia* vocamus ſingula Univerſi corpora, quæ ex partibus aliquo modo componuntur: v. gr. *aurum*, *bruta animalia*, *arbor*, &c. Vel ſunt *eſſentialia*, vel *integralia*: dicuntur *Eſſentialia* relatu ad partes, quæ eorum naturam, ac eſſentiam conſtituunt: nuncupantur vero *Integralia* relative ad partes, quæ non ad eſſentiam, ſed ad debitam corporum magnitudinem, aut ſtatum ſpectant.

(a) *Geneſis c.* 1.

ſtant. In primo ſenſu Animal brutum eſt compoſitum eſſentiale ex corpore organico, & anima illius vivificante (in quocunque iſta conſiſtat) : dicitur vero integrale relatu ad pedem v. g.

Corporum naturalium, ſeu compoſitorum *Principia* ſunt ea ſimplicia elementa, ſemina, & particulæ, ex quibus ipſa compoſita conſtant & conſtantur, tamquam ex partibus componentibus eſſentialibus : hoc pacto compoſitum humanum ex anima ſpirituali, & corpore, tamquam ex principiis phyſicis, & eſſentialibus componitur : horologium authomaton ex ponderibus, rotis, axiculis, pendulo, & certa harum partium diſpoſitione conſtituitur : Cauſſas effectrices rerum, quas aliqui principia extrinſeca nuncupant, impræſentiarum omittimus, quia non ſunt hujus loci.

DEFINITIO.

48. *Elementa* ſeu *Principia* corporum naturalium dividuntur in *principia Metaphyſica*, & *Phyſica*: prout corpora ipſa aut ſola ratione, aut prout in rebus ſunt, ſpectantur. Priora illa in Phyſica attendi debent, ut ſtatim conſtabit. Poſteriora autem in *Elementa* ſeu *principia mechanica*, *inſenſibilia*, & in *principia ſenſibilia* dividuntur. *Principia Metaphyſica* ; ſi illa naturalium rerum elementa dici poſſunt, vocantur ea, quæ neque ſenſu, neque imaginatione, ſed ſola mente attingimus: hujuſmodi ſunt materia, & forma ; numerus & ordo : ex quibus forte *Ariſtoteles* & *Pythagoras*, ut ſtatim dicemus, corpora conſtare dicebant.

Principia *Phyſica Mechanica* ſunt ea tenuiſſima, & minutiſſima corpuſcula materialia, ex quibus corporum naturalium ſtructura, & compoſitio pendet : atomi ſcilicet ſenſu imperceptæ, quas imaginatione comprehendimus, & ex quarum magnitudine, numero, unione, figura, motu, quiete, ordine, & compoſitione omnia corporum phænomena, & effectus derivantur: corporaque ipſa ex illis compoſita, tamquam machinæ naturales artificioſe elaboratæ, conſiderantur. Quemadmodum enim horologium authomaton compoſitum mechanicum dicimus, quia omnes illius effectus ex vario ſuarum partium ordine,

 ſi-

ſitu, motu, quiete, & ſtructura pendent; ita eæ minimæ particulæ, ex quarum mixtione, motu, figura naturalia compoſita conſtant, *mechanica eorum corporum elementa* appellamus.

DEFINITIO.

49. *Senſibilia principia* vocantur ea, quæ non tantùm intellectu, & imaginatione, ſed ſenſibus etiam percipimus: hujuſmodi ſunt ſenſibilia illa corpora, Elementa vulgo nuncupata, Ignis, Aqua, Terra, Aer, quæ quidem videmus, ſentimus, tangimus, ex mixtis corporibus elicimus, & illorum compoſitionem ingredi intelligimus. Ex ſuis tamen elementis, ſeu principiis vulgaria iſta elementa componuntur; ac proinde inter rigoroſa principia, & elementa corporum computari non debent; cum hæc debeant eſſe ſimplicia (*num.* 47.). Metaphyſica igitur principia ratione, mechanica imaginatione, & mente; ſenſibilia intellectu, imaginatione, & ſenſu attingimus. Metaphyſica ſunt idealia veluti elementa: ſenſibilia ſunt & ipſa ex principiis phyſicis compoſita, ſolumque *elementa compoſita*, ſeu ſecundi ordinis nuncupari poſſunt: ſola igitur mechanica principia ſunt rigoroſa corporum elementa Philoſophantis conſideratione digna.

ANNOTATIO HISTORICA.

50. *Ad tria potiſſimum capita reduci poſſunt Philoſophorum quoad præſentem controverſiam opiniones* (a). *Alii enim, ut Peripatetici, & aliqua ex parte Platonici, atque Pythagorici Metaphyſica ſolummodo principia corporum agnovere, aut ſaltem de his præcipue tractabant, omnemque de Phyſicis rebus doctrinam generalibus materiæ, formæ, privationis, virtutum elementarium, occultarum qualitatum, ſympathiæ, antipathiæ, ſeu attractionis, & repulſionis, ſimilibuſque aliis nominibus tradiderunt, & ſignificabant: in illudque collineaſſe videntur, ut rebus potius nomina imponerent, quam earum vires, cauſſas, effectus, & phænomena explicarent.*

Se-

(a) *Legi poteſt Du-Hamel. tom.* 4. *tract.* 1.

Secundus Philoſophantium ordo antiquitate , & rei ipſius merito illuſtrior , metaphyſicis principiis prætermiſſis , altius in naturæ ſinum penetravit . Phyſice enim de rebus phyſicis agendum eſſe ſtatuens , Phyſica corporum principia , inſenſibilia illa quidem , corporea tamen , & mechanica admiſit ; ex iiſque ſecundum mechanicæ leges ac notiones diſpoſitis , atque ordinatis , & motis adſpectabilis hujuſce mundi phænomena , cauſſas , & effectus , atque mutationes , & viciſſitudines intelligibili ratione enodare contendit . Hanc inſiſtere viam omnes fere cujuſcunque ævi Philoſophi ; ſi veteres Peripateticos , Arabes potiſſimum , Scholaſticos , & aliquos præterea Platonicos , aut Pythagoricos excipiamus : & hæc una jam eſt philoſophandi methodus , quæ cum plauſu ubique recipitur .

Alia denique eſt Philoſophorum natio , puta Empedocles , Thales *Mileſius* , Hypocrates , Heſiodus , *& alii , in primis vero Chimicorum familia , qui naturam ipſam ad reconditiores uſque illius ſinus , & prima , inſenſibiliaque corporum elementa perſcrutari , ac mente penetrare cum impoſſibile ducant ; aliaque ex parte abſtracta illa Scholaſticorum principia in rerum compoſitione phyſica nihil curent ; obvia tantummodo ſenſibus corpora , quæ vulgaria Elementa nuncupamus , Terram , Aquam , Aerem , Ignem , & ſi qua ſunt alia pro primis Elementis , aut principiis ſtatuunt , ex quibus omnia alia corpora conflantur .*

ELEMENTA METAPHYSICA.

Socratis , & Platonis opinio .

51. *Socrates* , quem Philoſophiæ parentem appellavit Cicero (a) , & *Plato* ejus diſcipulus , magiſtro facile major , tria rerum principia poſuere , *Deum* nimirum , *Materiam* , atque *Ideam* , inquit Diogenes Laertius (b) . Deum *mentem* vocabant , ac mundi animam : eoque nomine ſubſtantiam incorpoream , incorruptibilem , infinitam , immenſam , per univerſum mundum diffuſam , omnia corpora informantem ,

(a) *De Finibus* , 2. *cap.* 1.
(b) *Lib.* 3. *ſect.* 69.

tem, moventem, dirigentem ſignificabant: perinde ac rationalis anima humanum corpus informat, & juxta antiquos potiſſimum philoſophos per omnia membra diffuſa, omnia vivificat, movet, & animat (*a*).

Materiæ vero nomine primigeniam rerum omnium materialium maſſam, ſubjectum, & ſubſtantiam corpoream intelligebant, ex ſe quidem informem, velut indigeſtum chaos, ex qua tamen *Mens*, ſive *Deus* rerum omnium ſpecies, ſeu peculiares formas educeret, materiam ipſam juxta æternas, & congenitas Deo ipſi ideas informando, diſponendo, & multipliciter ordinando. *Ideæ* tandem, ſi Platonis mentem perpendamus, non ſunt diſtinctæ aliquæ entitatulæ, & quaſi corporearum rerum imagines, & umbræ æternæ a corporibus ſeparatæ, atque in fixarum ſtellarum ſede, velut in armamentario repoſitæ, aut a Dei ipſius, ſeu æternæ mentis cognitione, ac intellectu diſtinctæ, ut Ariſtoteles, ingratiſſimus Platonis diſcipulus, audacter & per ſummam injuriam affirmare non dubitavit, Platonique tribuere (*b*).

Ideæ igitur, quas Plato rerum principiis annumeravit, ſunt ipſæ Divinæ mentis cognitiones, ipſaque æterna Intellectio, ſeu rerum prototypa, atque exemplaria, Divinæ Menti ab æterno præſentia, ad quæ attendens Deus univerſum Mundum, & corpora creavit, & ſecundum æternas illas ideas, atque prototypa in certas ſpecies, formas, ac figurationes diſtinxit. In hunc enim ſenſum *Platonem* interpretantur *D. Auguſtinus* (*c*), *Origenes* (*d*), *Boetius* inſignis Platonicus, qui illius ſententiam his verſibus expreſſit;

> . . . . *Tu cuncta ſuperno*
> *Ducis ab exemplo pulchrum pulcherrimus ipſe*
> *Mundum mente gerens, ſimilique in imagine formans.*

Platonem eodem ſenſu plures alii expoſuerunt, qui proin-

(a) *Plutarchus de Placit. Phil. l.* 1. *c.* 3.
(b) *Lib.* 1.o *Metaph. c.* 6.o
(c) *Quæſt.* 46.
(d) *Philoſ. c.* 19.

proinde duo ſolummodo rerum principia ex illius mente ſtatuebant, Deum ſcilicet, & Materiam, ut inquit Tullius (*a*).

Quod ſi Ideas Principiorum etiam numero adjunxit Plato, ut ex Plutarcho edocemur; a rigoroſa principiorum notione deflexit; vel, quod verius eſt, & a Seneca ipſo traditur, ideas pro idearum objectis, ac rerum prototypis ſemper uſurpabat: in hoc enim ſenſu ideæ nihil erunt aliud, quam ſpecificæ corporum naturæ, ac differentiæ. Hoc unum apud omnes conſtat, Platonem, cum Deum, ſeu Mentem principiis corporum adnumeravit, & Mundi animam ubique diffuſam dixit, per allegoriam tantummodo poſſe & debere intelligi. Si enim rigoroſo verborum ſenſui inſiſtamus; intolerabilem errorem ab omnibus rejiciendum continent. Deum eſſe animam Mundi, naturalium corporum partem, Materialiſmum, aut Pantheiſmum ſapit, fuſe in Metaphyſica examinandum: a quibus erroribus Platonem toto cælo alienum exiſtimo. Principia igitur rerum non tantum pro intrinſecis corporum elementis, ſed pro extrinſecis etiam cauſſis uſurpavit.

Pythagoræ de rerum principiis opinio.

52. Pythagoras, Plutarcho referente (*b*), de rerum principiis differens, tria omnino elementa corporum admittenda eſſe ſtatuit, *Deum*, *Materiam*, & *Numeros*: Deum, tamquam efficientem corporum cauſſam, quam alio nomine *Mentem* appellabat, principium extrinſecum aſſerebat: Materiæ nomine primigeniam maſſam, materiam, & ſubſtantiam, commune omnium formarum, & mutationum, ac viciſſitudinum ſubjectum intelligebat: Numeros vero rerum principiis non adnumerabat, quaſi ex ipſis, tamquam ex intrinſeco aliquo elemento naturalia compoſita conflari exiſtimaret: probe enim norat, numeros non in ipſis rebus conſiſtere, ſed purum eſſe, ac proprium humanæ rationis opus: illorum igitur nomine peculiarem ſolummodo particularum materiæ relationem, ſitum, proportionem, mul-

(a) *Quæſt. Academ. l. 2. c. 17.*
(b) *De Placitis, Phil. l. 2. c. 3.*

multitudinem, ac ordinationem ſignificabat: corporaque ipſa non ex numero, ſed ſecundum numerum generari autumavit, inquit *Stobæus* (*a*).

Patet igitur, diverſi plane ordinis principia poſuiſſe Pythagoram: Deum enim principii efficientis loco reponebat, ex quo phyſicum compoſitum non intrinſece componeretur, ſed ſolum extrinſecus, tamquam a cauſſa efficeretur: Intrinſeea vero, & proprie dicta elementa agnoſcebat tantum duo, materiam, & formam; licet eorum poſtremum numerorum voce deſignaret, ut idearum vocabulo formam ipſam expreſſerat Plato. Quod ſi per Numeros minutiſſimas corporum particulas, ac inſenſibiles atomos Pythagoram intellexiſſe contendas, in quem ſenſum illum adducit Ariſtoteles, Stobæus, & Vitruvius; in Democriti opinionem circa atomos recidit.

Nihil eſt, cur in expoſitis opinionibus *Pythagoræ*, *Socratis*, *Platonis* explicandis diutius immoremur: id unum notare ſufficit, eorum ſententias, ſi benigne accipiantur, & explicentur, ut plerumque fit, non eſſe reprehenſione dignas, ſed ſanam doctrinam continere, aut probabilem. Quod ſi litteræ ſcrupuloſe inſiſtas, & Pythagoram numeros, Platonem ideas, & Deum, tamquam intrinſeca corporum principia tradidiſſe contendas; tempus in hujuſmodi quæſtione dirimenda non impendam: meridiana tamen luce clarius eſt, eos Philoſophos in hoc ſenſu explicatos, eſſe ab omnibus rejiciendos.

Ariſtotelis, *Averrois*, *Avicennæ*, *& cæterorum Peripateticorum de corporum principiis Syſtema.*

53. *Ariſtoteles*, ut rerum elementa, & naturam explicaret, & ingenii commendationem ſibi adipiſceretur, novam arripuit viam, qua & ab omnium philoſophorum, qui eum præceſſerant, opinionibus diſcederet, & veritatem, ut ſibi ipſe gloriabatur, facilius, quam alii, aſſequeretur: quod ut aſſequutum ſe eſſe conficeret, omnium philoſophorum ſententias mala fide traduxit, atris coloribus depinxit, & deformatas poſteris tranſmiſit. Immodeſtius philo-

(a) *In Eclog. Phyſ.*

loſophos irridens *Platonem*, *Socratem*, *Pythagoram*, alioſque ſibi non concedentes *agreſtiores*, *dialecticæ expertes* nuncupat: eos *ſomniando*, *balbutiendo*, *valde ſimpliciter*, *perfunctorie*, *& pueriliter eſſe philoſophos*, *ſtultiſſimos*, *& glorioſiſſimos fuiſſe*, Cicerone teſte affirmat.

Tria rerum principia Ariſtoteles ſtatuit, *materiam*, *formam*, *privationem*. Materia, inquit, eſt illud primum ſubjectum informe, inviſibile ſimplex, inſenſibile, neque *quale*, neque *quantum*, ſeu omnis quantitatis, & qualitatis expers, ad omnia indifferens, in infinitum diviſibile, ubique diffuſum, extenſum, & penetrabile, quod univerſis naturæ actionibus, & operationibus ſubſternitur: & ex cujus ſinu omnes rerum formæ, qualitates, & univerſi pulcritudo extrahitur, in ipſoque recipitur.

Forma peculiaris quædam eſt ſubſtantia, a materia phyſice diſtincta, quæ ipſi materiæ advenit, in illa recipitur, eam perficit, informat, ad certam compoſiti ſpeciem determinat, cum ipſa intime penetratur, unitur, unumque, & idem compoſitum naturale efficit, ab aliis omnibus compoſitis ipſius formæ beneficio reapſe diſtinctum. Materia igitur eſt veluti communis maſſa ad omnia ædificia indifferens, nullo in ſe ordine digeſta, ad omnia tamen parata, & omnes formas appetens: *Forma* autem commune illud, & informe, & indifferens cœmentum in ordinem redigit, & in peculiaris ædificii ſpeciem conformat.

Duo iſthæc principia corporibus omnibus communia ſtatuit, in ipſiſque totam eorum eſſentiam, ac naturam agnoſcit. Tertium vero, quod diximus, principium, nempe *privatio*, non ad corporum naturam, & conſtitutionem, ſed ad eorum tantum generationem ſpectat. Naturalia enim compoſita vel *in fieri*, inquit, ſeu dum fiunt, vel in *facto eſſe*, ſeu in ſua jam natura conſtituta ſpectari debent: in ſecundo ſenſu accepta duo ſolum prædicta principia poſitiva, materiam nimirum, & formam habent; eaque proinde principia in *facto eſſe* nuncupat. Quod ſi compoſitum phyſicum in priori ſenſu accipiatur; tertium principium negativum ſuperaddendum eſt: cum enim ſit generatio tranſitus a negatione formæ ad formam; manifeſtum eſt, in eo caſu privatio-

tionem intervenire. Mirum eſt, quot inutiles quæſtiones circa naturam, & munus materiæ primæ, formæ, & privationis veteres potiſſimum Peripatetici excitabant.

Præter ſubſtantiales formas, alias etiam, *accidentales* ab iis nuncupatas, ſeu qualitates ad corporum quidem naturam non ſpectantes, ab ea tamen, velut proprietates, profluentes, entitatulas ſcilicet abſolutas ab omni ſubſtantia diſtinctas, & a corporibus ſeparabiles admittunt, qualia in eorum ſententia ſunt frigus, calor, impetus, &c.

Cauſſis tandem ſecundis, & creatis vim, & efficaciam producendi de novo ſubſtantias, & abſolutas illas qualitates, ſeu reculas tribuunt: ita ut earum cauſſarum vi & efficacia innumeræ de novo producantur ſubſtantiæ, quæ prius non exiſtebant, plurimaque ſint ſub ſole nova.

Phyſica, ſeu Mechanica corporum principia.

ANAXAGORÆ OPINIO.

54. Illuſtre apud antiquos nomen fecit *Anaxagoræ Panſpermia, & Homæomeria,*

> *Quam Græci memorant, nec noſtra dicere lingua*
> *Conceſſit nobis patrii ſermonis egeſtas,*

inquit *Lucretius* (*a*). Totidem in mundo ſtatuit particularum natura diſſimilium ordines, ſeu claſſes, quot in rebus ſunt ſimplicia corpora diverſa: ita ut unumquodque corpus ſimplex ex ſui tantum generis elementis conſtet; quæ *ſimilaria* ſeu *homæomeriam* dicebat; quaſi ſcilicet quodlibet corpus ex peculiaris ſui generis ſemine, hoc eſt, materia, ſeu corpuſculis inter ſe ſimilibus, ab omni alio corpore diſſimilibus gigneretur: neque unius corporis particulæ in aliorum veluti alimentum, ſeu maſſam transformari umquam poſſent: & hoc quidem erat Anaxagoræ *Homæomeria*. Panſpermiam inſuper addebat: Homæomeriam illam, ſeu ſimilia diſſimilium omnium corporum elementa, quæ ſola mente concipi

(a) *L.* 1. *v.* 830.

cipi poſſe opinabatur, ſecum ipſis varia doſi permixta in corporibus ſingulis delitefcere affirmabat; unumquodque proinde corpus omnium corporum ſemina continere; unde quodlibet corpus mixtum *Panſpermiam*, ſeu *Omniſeminarium* appellavit; neque alia ratione, inquit, pane v. gr. nutritur animal, niſi quia latentes in pane ſimiles particulæ, carneæ quidem in carnem, oſſeæ in oſſa, capillares in capillos, & ita de aliis, conformantur, ſeu ſuo quæque corpori apponuntur. *Panſpermiam* inſuper ex informi Chao in ordinem a Mente, ſive Deo digeſtam fuiſſe addebat (*a*).

55. *Veterum, & Recentiorum Atomiſtarum Syſtema.*

Celeberrimam tota antiquitate de primis rerum principiis opinionem (Atomiſtarum) attingimus: nullam enim aliam offendes, quæ vel vetuſtate illuſtrior, vel ſectatorum multitudine, & claritate nobilior extiterit. Univerſum Mundum, quem infinitum, & æternum ſtatuebant, ex minutiſſimis, ſolidis, inſecabilibus corpuſculis, duriſſimis, vacui expertibus, inſenſibilibus, quæ *Atomos* dixere, componebant Atomiſtæ; ita ut univerſa corpora ex ſolis hujuſmodi atomis, tamquam ex primis elementis, & principiis conflarentur. Has quidem æternas atomos, perenni & perturbatiſſimo motu agitatas, *Chaos æternum* compoſuiſſe affirmabant; identidem tamen in eum fortuito ordinem, ſitum, & combinationem incidiſſe, ex qua adſpectabilis mundi pulchritudo emerſit, qui temporum lapſu ob continuatum atomorum motum, diſſolutus in primævum Chaos, iterum fortuito emerſurus, relaberetur.

56. Duas præcipue atomorum proprietates dicebant, *magnitudinem*, & *figuram*; pondus addidit *Epicurus* apud *Plutarchum* (*b*). Earum inſuper figuræ variæ quidem, ſed non infinitæ: magnitudo tamen inſecabilis, ſed extenſa. Aliud atomis principium ſuperaddebant, *Inane* ſcilicet; quatenus minutiſſima illa corpuſcula, male ſibi invicem figuris

(a) *Laert.* §. 4.
(b) *De Plac. l.* 1. *c.* 3.

ris cohærentibus, interſperſa vacuola relinquebant. Teſte enim Lucretio:

Omnis ut eſt igitur per ſe natura duabus
Conſiſtit rebus, nam Corpora *ſunt*, *&* Inane (*a*).

Porro atomorum doctrinam *Moſchus*, gente Phænicius, Philoſophorum antiquiſſimus, *Danieli Huetio Moyſes* (*b*), qui ante bellum Trojanum, pluſquam ſcilicet mille ante Chriſtum annis floruit (*c*), primus invenit.

A Phænicio homine acceptam doctrinam amplexi ſunt *Pythagoras* in Italia, *Thales* in minori Aſia (*d*), Athenis *Plato* (*e*), ut *Diodorum Cronum*, & alios omittam. Eam tamen maxime illuſtrarunt *Leucippus*, *Democritus*, *Epicurus* inter Græcos, *Lucretius* nobilis poeta Romanus, quos proinde velut præcipuos, & primos atomorum fautores, & parentes colunt (*f*). Noſtris autem temporibus *Petrus Gaſſendus* egregius philoſophus Gallus, Aſtronomiæ profeſſor, antiquarum rerum eruditione nobilis, & Philoſophiæ in primis cultor, obſoletam, & pene obliteratam atomorum doctrinam e cineribus excitavit, & a pluribus, quibus ſcatebat, erroribus expurgatam nova luce donavit: continuo, erudito, & eleganti commentario explicuit; adeo ut primus ipſe recentiorum Atomiſtarum anteſignanus haberi poſſit. Plurimos inde fautores, & aſſeclas eadem opinio nacta eſt: ut innumeri hodie ſint, qui ſuis calculis Atomiſmum confirment.

57. Omnibus itaque recentioribus Atomiſtis ratum eſt, atomos, ſeu primigenia illa corpuſcula finita numero eſſe, & in tempore a Deo creata: ejus proinde nutu, & ſtabilitis ab ipſo legibus citra omnem fortunæ caſum moveri; variam item atomorum figuram, extenſionem, & id genus alia ex conditoris vo-

(a) *L.* 1. *v.* 420.
(b) *Demonſtr. Evang. prop.* 4.
(c) *Joſeph. de antiquit. l.* 1. *c.* 3.
(d) *Plutar. de Placit. l.* 1. *c.* 16.
(e) *Cicer. Tuſc.* 1. *c.* 10.
(f) *Plut. l.* . *c.* 3. *Lucret.*

voluntate repetunt. Diſſeminata vacuola ad motum, aliaſque corporum functiones neceſſaria propugnant, & variis experimentis luculenter confirmant, de quibus alibi.

58. Plurima ſunt, in quibus Carteſiani cum Atomiſtis conveniunt, ut ex infra ponenda *Carteſii* doctrina videre eſt; in aliquibus etiam diſcrepant. 1.° Homogeneam, ejuſdemque plane naturæ, trinæ ſcilicet extenſionis materiam poſuit *Des-Cartes;* diſſimiles atomos Gaſſendiſtæ, ſaltem plurimi. 2.° Materiam in infinitum diviſibilem Carteſiani, in finitum partium numerum Epicurei. 3.° Vacuum quodcunque impoſſibile aſſeruit *Carteſius*, neceſſarium propugnant Atomiſtæ, & plura id genus alia.

In eo autem maxime conveniunt: 1.° omnem univerſi materiam fuiſſe a Deo optimo maximo in tempore creatam, neque naturali alicui cauſſæ fuiſſe ab ipſo datum creandi, aut in nihilum redigendi privilegium. 2.° Hanc informem materiam, ſeu atomos *Gaſſendi*, tria Elementa *Carteſii*, primam illam eſſe maſſam, & primum ſubjectum, ex quo agentia naturalia per datam a Deo agendi virtutem mille formarum genera producunt; unde tota adſpectabilis mundi varietas, & pulcritudo provenit. 3.° Omnem tamen hanc formarum varietatem, ſi hominem excipias, aliquid non eſſe ab ipſa materia phyſice diverſum, ut Peripatetici Arabes contendunt, ſed in ipſa minimarum, & inſenſibilium partium textura, ordine, figura, ſitu, motu, & quiete, mechanica, & artificioſa diſpoſitione, ac ſtructura conſiſtere.

4.° Hujuſmodi ſtructuram, & artificioſam particularum diſpoſitionem ab ipſa materia modificatione tantum diſtingui, & a naturalibus cauſſis induci poſſe, quatenus phyſica agentia movendi viribus prædita, unius corporis, ſeu naturalis compoſiti partes diverſo modo impellendo, diſſecando, comminuendo, omnem illius texturam immutant, & in compoſitum diverſum transformant. Latius iſta inferius proſequemur, cum præfatum Syſtema ad incudem iterum revocabimus.

SCHO-

SCHOLION.

59. *Plures etiam ſunt philoſophi de experimentali Phyſica optime meriti, qui de Atomis, aut Carteſianis elementis parum ſolliciti, ſint ne prima rerum principia* Carteſii *elementa, an* Gaſſendi *atomi, non immorantur; hoc unum ſupponunt, creatæ a Deo materiæ præfixos eſſe certos magnitudinis terminos, & parvitatis limites, quos naturales cauſſæ dividendo non tranſgrediantur; haſque inſenſibiles moleculas, figura, & motu varias, prima corporum ſemina Deum poſuiſſe; ita ut aurum v. gr. ex cujuſdam figuræ, denſitatis, & ſtructuræ uni Deo notæ particulis conſtet, quæ ad aliorum corporum ſubſtantiam non ſpectant, in ipſas autem fuſum, & vehementiſſime, quantum per naturales cauſſas poteſt, agitatum, diſſolutum, tandem reſolvatur aurum.*

60. *Unum nota: SS. Eccleſiæ Patres fuiſſe ſemper* Epicuro *infenſos, ejuſque philoſophiam diris devoviſſe, & acerrime fuiſſe inſectatos, primis potiſſimum Eccleſiæ ſæculis. Hanc* Epicuro *invidiam peperere inſignes ipſius (ſeu potius diſcipulorum) in morali potiſſimum philoſophia errores; præterquam enim quod atomos ſtatuebat æternas, mundum vero caſus fortuiti opus; Deumque vel penitus tollebat e medio, vel illius providentiam inerti otio langueſcere exiſtimabat; hominum felicitatem, & beatitudinem in ſenſuum oblectamentis ponebat (*). Pernicioſa, ſi qua alia ſunt, dogmata ſtomachum prudenti cuique faciebant; unde in cæteram* Epicuri *doctrinam derivabatur invidia: alia tamen apud PP. eſſet* Epicuri *ſors, ſi ipſe* Gaſſendum *aliquem antiquis illis temporibus nactus eſſet.*

Car-

(*) *Hæc quidem Epicuro tribuunt* Cicero (*de nat. Deorum*) Tertullianus (*ad nation. l. 2.*) *& alii. Ex adverſo* S. Hieronymus (*adv. Jovinianum l. 2.*) *Seneca quantumvis Epicureis contrarius, de vita beata cap.* 3. Jamblichus, Laertius, *& alii Epicuri ſobrietatem, religionem, & pietatem erga Deos plurimum commendant.*

Carteſiana corporum principia, ſeu hypotheſis, & mundi geneſis ex Carteſio.

61. *Renatus Des-Cartes* perſpicaciſſimi ingenii vir, cum ſtabilita ab aliis rerum principia non probaret; novam ipſe viam arripuit, & mirabili ingenii dexteritate complanavit, qua hujuſce mundi geneſim, & prima corporum omnium ſemina, & quaſi ſtamina, ac minutiſſima, ex quibus omnia conſurgerent, elementa explicaret. Ut igitur adſpectabilem hunc mundum, cujus ipſe ideam, vaſtitatem, ordinem, & diſpoſitionem norat, clare & nitide hebetioris etiam ingenii lectoribus traderet; ad primam rerum originem, ut ponenda a Deo Univerſi fundamenta perſpecta haberet, quaſi Deo ipſi tanto in opere aſſideret conſiliarius, convolavit.

Tria ille ſolummodo, ſimpliciſſima quidem, & intellectu facillima principia in rebus proculdubio exiſtentia, & a nemine negata, ſtatuit, ex quibus mundi geneſis, ordo, ſyſtema, & omnia, quæ in eo viſuntur, phænomena deducerentur: *Materiam* ſcilicet, *motum*, & *figuram*. Simpliciſſimis autem hiſce principiis univerſum Mundi Syſtema phyſicum explicare aggreditur; & mundi phænomena *vix aliter, quam ab illo explicata fuerint, intelligi poſſe arbitratur* (*a*); neque *alia ſimpliciora, vel intellectu faciliora, vel etiam probabiliora rerum principia excogitari poſſe putavit* (*b*). Ingenioſam ego, & celeberrimam mundi hypotheſim non aliis, quam ipſius auctoris verbis melius exponam.

62. *Verumtamen*, inquit, *ne etiam nimis arrogantes eſſe videamur, ſi de tantis rebus philoſophando, genuinam earum veritatem a nobis inventam eſſe affirmemus, malim hoc in medio relinquere; atque omnia, quæ deinceps ſum ſcripturus, tamquam hypotheſim proponere; quæ quamvis falſa exiſtimetur, ſatis magnum operæ pretium me feciſſe arbitrabor, ſi omnia, quæ ex ipſa deducentur, cum experimentis conſentiant* (*c*). *Qui-*

(a) *Princip. par.* 4. *n.* 206.
(b) *Par.* 3. *n.* 47.
(c) *Ibidem n.* 44.

Quinimmo ad res naturales melius explicandas, earum cauſſas altius hic repetam, quam ipſas unquam extitiſſe exiſtimem. Non enim dubium eſt, quin mundus ab initio fuerit creatus cum omni ſua perfectione, ita ut in eo & Sol, & Terra, & Luna, & Stellæ extiterint; ac etiam in Terra non tantum fuerint ſemina plantarum, ſed ipſæ plantæ; nec Adam, nec Eva nati ſint infantes, ſed facti ſint homines adulti. Hoc fides Chriſtiana nos docet (*) ... *Nibilominus ut ad plantarum, vel hominum naturas intelligendas longe melius eſt conſiderare, quo pacto paulatim ex ſeminibus naſci poſſint, quam quo pacto a Deo in prima mundi origine creati ſint; ita ſi qua principia poſſimus excogitare, valde ſimplicia, & cognitu facilia, ex quibus, tamquam ex ſeminibus quibuſdam, & ſydera, & terram, & omnia ..... oriri potuiſſe demonſtremus; quamvis ipſa nunquam ſic orta eſſe probe ſciamus; hoc pacto tamen eorum naturam longe melius exponemus* (a).

63. *At primo quidem conſtat omnium mundi corporum unam, & eamdem eſſe materiam in quaslibet partes diviſibilem, & jam reipſa in multas diviſam, quæ ..... ſemper eamdem motus quantitatem in mundo conſervant. At quam magnæ ſint iſtæ partes materiæ, quam celeriter moveantur, quales circulos deſcribant, non poſſumus ſola ratione determinare; quia potuerunt iſta innumeris modis diverſis a Deo temperari .... Itaque .... ſupponemus omnem illam materiam, ex qua hic mundus adſpectabilis eſt compoſitus, fuiſſe initio a Deo diviſam in particulas quamproxime inter ſe æquales, & magnitudine mediocres, ſive medias inter illas omnes, ex quibus jam cæli, atque aſtra componuntur, eaſque omnes tantumdem motus in ſe habuiſſe, quantum jam in mundo reperitur, & æqualiter fuiſſe motas, tum ſingulas circa propria ſua cen-*

(a) *Par.* 3. *n.* 45.

(*) *Mirari ſatis non poſſum, fuiſſe aliquos philoſophos Carteſio adeo infenſos, ac forte etiam invidiæ ſtimulis ita abreptos, ut Carteſium vel Atheiſmi, vel impietatis, vel Epicuriſmi (liceat ita loqui) notarent; cum ipſamet Carteſii verba, & ſententiæ luculentiſſime temerariam illam, & invidioſam notam diluant, & propulſent.*

centra, & ſeparatim a ſe mutuo, ita ut corpus fluidum componerent, quale cælum eſſe putamus: tum etiam plures ſimul circa alia quædam puncta æque a ſe mutuo remota, & eodem modo diſpoſita, ac jam ſunt centra fixarum, nec non etiam circa aliquanto plura, quæ æquent numerum planetarum (a).

64. *Itaque conſiderandum eſt, illas particulas...... non potuiſſe quidem initio eſſe ſphæricas; quia plures globuli ſimul juncti ſpatium continuum non replent: ſed cujuſcunque figuræ tunc fuerint, eas non potuiſſe ſucceſſu temporis non fieri rotundas.... Cum enim in principio ſatis magna vi motæ fuerint, & unæ ab aliis ſejungerentur; eadem illa vis perſeverans ſatis magna fuit ad earum omnes angulos, dum ſibi mutuo poſtea occurrerunt, atterendos..... Et ex hoc ſolo, quod alicujus corporis anguli ſic atterantur, facile intelligimus illud tandem fieri rotundum* (b).

65. *Cum autem nullibi ſpatia omni corpore vacua eſſe poſſint* (*), *cumque rotundæ illæ materiæ particulæ ſimul junctæ, perexigua quædam intervalla circa ſe relinquant; neceſſe eſt, iſta intervalla quibuſdam aliis materiæ ramentis minutiſſimis figuras ad ipſa implenda aptas habentibus, eaſque pro ratione loci occupandi perpetuo mutantibus impleri. Nempe dum earum materiæ particularum, quæ fiunt rotundæ, anguli paulatim atteruntur, id quod ex ipſis eraditur, adeo eſt minutum, & tantam celeritatem requirit, ut ſola vi ſui motus in ramenta innumerabilia dividatur; ſicque impleat omnes angulos, quos aliæ materiæ particulæ ſubingredi non poſſunt* (c).

66. *Jam itaque duo habemus genera materiæ valde diverſa, quæ duo prima Elementa hujus mundi adſpectabilis dici poſſunt. Primum eſt illius, quæ tantam vim habet agitationis, ut aliis corporibus occurrendo in minutias indefinitæ parvitatis dividatur, & figuras ſuas ad omnes angulorum ab iis relictorum anguſtias*

(a) *Ibidem n.* 46.
(b) *Ibidem n.* 48.
(c) *Ibidem n.* 49.
(*) *Id jam alibi poſuerat Carteſius, cum de ſpatio, & vacuo in principiorum parte* 2.ª *diſputaret.*

ſias implendas accommodet. Alterum eſt ejus, quæ diviſa eſt in particulas ſphæricas valde quidem minutas, ſi cum iis corporibus, quæ oculis cernere poſſumus, comparentur: Sed tamen certæ, ac determinatæ quantitatis, & diviſibiles in alias multo minores. Tertium conſtat ex partibus vel magis craſſis, vel figuras minus ad motum aptas habentibus. Ex his tribus omnia hujus mundi adſpectabilis corpora componi oſtendemus; nempe Solem, & Stellas fixas ex primo; Cælos ex ſecundo; Terram cum planetis, & Cometis ex tertio (a).

67. *Cum in materia primi elementi quædam ſint ramenta reliquis minus diviſa, & minus celeriter agitata, quæ, cum ſupponantur exciſa fuiſſe ex angulis particularum ſecundi, cum nondum in globulos formatæ erant, & omnia ſpatia ſola implebant, non poſſunt non habere figuras valde anguloſas, & ad motum ineptas. Unde fit, ut facile ſibi mutuo adhæreant, magnamque partem ſuæ agitationis transferant in illa alia ramenta, quæ minutiſſima ſunt, & celerrime agitantur (b).*

Deinde cum ſæpe tranſeant per anguſta illa ſpatia triangularia, quæ in medio globulorum ſecundi Elementi ſe mutuo tangentium reperiuntur; debent induere figuram in ſua latitudine, & profunditate triangularem, ut illas concipere liceat, tamquam exiguas columnas tribus ſtriis in modum cochlearum intortis excavatas, &c.

68. Habes celeberrimam per id temporis mundi geneſim ſeu hypotheſim, in qua nihil ingenii, & ſolertiæ deſiderari poteſt: utinam autem ſolidiori hæc omnia fundamento inniterentur. Plura præfata hypotheſis continet, quæ ſuis in locis commodius diſputabuntur: integrum etiam vorticum Syſtema in Aſtronomia phyſica proponimus, & ad trutinam expendimus; pauca tantummodo impræſentiarum delibabimus. Etſi autem expoſitam mundi geneſim, ut puram hypotheſim auctor proponat; multiplici tamen ex capite eam rejiciendam arbitramur.

1.o Enim non ſatis ſibi conſtat *Des-Cartes*. Diviſio-

(a) *Ibidem n.* 52.
(b) *Ibidem n.* 88.

ſionem namque a motu ſeparari non poſſe contendit (*a*), cum partium juxta ſe invicem quietem, earumdem partium unionem eſſe autumet (*b*): qui igitur fieri poteſt, ut materiam in partes cubicas v. gr. dividat Deus, priuſquam eas ad motum concitet?

2.o Cum primum ſolidiſſimæ particulæ circa ſuum quælibet centrum revolvi incœperunt, & ſolidos angulos mutuo partium attritu conterere, antequam ex partium attritione minutiſſimus conflaretur pulvis, qui interſperſa vacuola adimpleret, ſpatiola innumera omni materia vacua a cubis ipſis ad motum concitatis intercipi neceſſe eſt: at vacuum omne impoſſibile reputat *Carteſius* (*c*).

3.o Eamdem motus quantitatem in mundo ſemper perſeverare, fidenter ſtatuit, aut ponit auctor: hoc autem aut aperte falſum, aut certe dubium eſt, ut poſtea evincemus.

4.o Solem, & Stellas fixas ex ſubtiliſſima illa primi Elementi materia componi non poſſe, in Aſtronomia demonſtrabimus.

5.o Omnis globoſa, & ſtriata materia in tenuiſſima tandem ramenta, & materiam ſubtilem comminueretur: partes enim ſtriatæ, & globuli continuo ab anguloſis ſubtilis materiæ partibus attererentur; attritæ, & corraſæ in minutiſſimum pulverem redigerentur, nec aliquid jam in Univerſo præter primum Elementum ſupereſſet: omnis igitur Mundus, velut Sol, conflagraret, & in mediis flammis degeremus.

69. 6.o Aliqua etiam a *Carteſio* ponuntur principia, quæ naturali rationi contraria videntur. 1.o Spatium, & corpus idem omnino eſſe. 2.o Impoſſibile eſſe vacuum. 3.o Ubicunque ſpatium concipiamus, corpus illic neceſſario concipi. 4.o Mundum eſſe infinitum; & alia ejuſdem farinæ, quæ omnia ex eo Carteſiano principio, *Extenſio & corpus idem ſunt*, conſequuntur. Diſſimulandum tamen non eſt, plurima in hoc Syſtemate occurrere feliciter inventa,

(a) *Princip. p.* 2.
(b) *Princip. p.* 2. *n.* 55.
(c) *Princip. p.* 2. *n.* 40.

ta, & ad naturalia phænomena explicanda aptiſſima, ut ſuis in locis notabimus: hoc enim loco non niſi perfunctoriam rei totius ideam attingimus.

Totam ſcilicet hanc lectionem critico-hiſtoricam in primo Phyſicæ limine præmiſimus; ut celebriores philoſophantium circa rerum principia ſenſus non ignoret Lector: quod in hiſtoriæ philoſophicæ ſynopſi præſtandum generatim mihi aſſumpſi.

LECTIO IV.

Notiones aliquæ dicendis neceſſariæ, & communes Philoſophorum Ideæ, ac Syſtemata circa corporum ſeu rerum generationes, mutationes, viciſſitudines, & Elementa.

DEFINITIO.

70. Ut quænam ſint Philoſophorum opiniones circa materialis hujuſce univerſitatis, omnium ſcilicet corporum principia, quænam etiam inter veterem, novamque Phyſicam intercedat differentia, penitus introſpiciat Lector; generales hic ego actionum notiones tradi neceſſarium eſſe exiſtimo, quæ æque in Metaphyſica ſuum haberent locum. Ubicunque tamen illa exponantur, certum eſt, omnia hæc materialia corpora, eorumque ſtatus in perenni ſemper eſſe actionum viciſſitudine: generantur, deſtruuntur, pereunt, mutantur. Si quid hæc ſint, quid in corporibus fiat, generetur, deſtruatur, mutetur, maneat, quo pacto hæc peragantur, intelligas; corporum etiam elementa, naturam, vires, proprietates non ignorabis. Hujuſce igitur rei gratia ſequentia ſubjicimus.

Creare eſt, rem, ſeu corpus aliquod ex non eſſe ad eſſe, aut ex nihilo puro ad rerum naturam, & ad ipſius corporis eſſe vel exiſtentiam extrahere quin a ſubjecto aliquo pendeat. Creatio vero eſt, *rei ex nihilo perfecta, ſeu integra extractio*, qua ſcilicet rei antea non exiſtentis totum eſſe fit. Hac actionis ſpecie Mundum, ſeu potius materiam, & Angelos creavit Deus, noſtraſque hominum animas efficit, cum eas corpori infundit. Quod ſi res aliqua reale continens *eſſe* ita deſtruatur, ut illius nihil omnino remaneat, & ab

& ab exiſtentia in nihilum plane redigatur, hujuſmodi actio dicitur communiter *annihilatio*.

DEFINITIO.

71. *Generatio* communiter uſurpata eſt unius rei, ſtatus, aut phænomeni antea non exiſtentis ex alia re deductio, ſeu productio. Aliis terminis in idem recidentibus eam in ſcholis explicant, *Productio rei a præjacente aliquo ſubjecto, ſeu materia*. In omni rerum generatione aliquam præſterni materiam, materialem cauſſam, ſeu ſubjectum ex unanimi philoſophorum omnium conſenſu ediſcimus: ut ignis v. g. generetur (niſi iſte ſit ſimplex aliqua ſubſtantia ab omni alio diſtincta) materiam aliquam e. g. lignum præſupponi opus eſt, cujus materia, & partes vel per novæ formæ productionem, vel per diviſionem, & concitatum perturbatumque motum in ignem abeat (*).

DEFINITIO.

72. *Generatio* communi etiam nomine *mutatio*, & *converſio* dicitur, licet Metaphyſici aliquot Peripatetici diſcriminis neſcio quid inter utramque intercedere autument. Cum enim forma aliqua de novo generatur, ipſum, in quo generatio perficitur, ſubjectum phyſice immutatur; in novam enim, quam non habebat, formam, & perfectionem tranſit, & convertitur. Generationis autem, mutationis, ſeu converſionis duplex eſt ſpecies, *ſubſtantialis* alia, *accidentalis* vero dicitur communiter altera. Prima eſt, *tranſitus a ſubſtantia in ſubſtantiam, ita ut nihil ſubſtantiæ ſenſibilis remaneat in ſubjecto, ſeu compoſito, quod mutatur, convertitur, aut in quo generatio per-*

(*) *Exemplum illud eſt in ſcholis notiſſimum, & omnibus obvium: quo tamen modo id fiat, ſuo loco dicemus. Similiter ut figuræ aliquæ, ſeu imagines cereæ, & marmoreæ conformentur, cera prius, aut marmor præſupponi debet, in quo per partium modificationem generetur imago.*

perficitur. Porro cum lignum depaſcit ignis, nova in ligno generatio, aut mutatio vel converſio ſtatus phyſica deprehenditur: primo enim ſenſibilis ſubſtantia phyſica, ligni propria, diſparet, licet inſenſibile aliquid remaneat, de quo poſtea: aliquid etiam de novo in pereuntis ligni vicem ſuccedit, nempe ignis, in quem mutatur, & convertitur lignum. Si igitur ſubſtantiam hic aliquam de novo inductam, & a ligni ſubſtantia phyſice diverſam agnoſcas; habes generationem, mutationem, converſionem ſubſtantialem, ſeu tranſitum a ſubſtantia in ſubſtantiam, ſeu a ſtatu in ſtatum.

DEFINITIO.

73. Accidentalis converſio, mutatio, & generatio eſt *tranſitus ſenſibilis a qualitate in qualitatem, eodem ſenſibili ſubjecto, ſubſtantia, aut compoſito remanente in quo hujuſmodi mutatio exercetur*. Exemplo res illuſtrabitur. Eadem aqua in ſuo eſſe prorſus invariata, modo frigida, modo calida, fluida frequenter, in glaciem aliquando concreſcit. In præfatis caſibus ſtatus quidem aquæ mutatur, ipſaque de frigida in calidam &c. convertitur, quin aliquid ad aquæ ſubſtantiam ſpectans deſtruatur. Hujuſmodi etiam ſecundum qualitatem mutatio dicitur *alteratio*.

SCHOLION.

74. *Singulis mutationibus, ſeu generationibus ſuæ deſtructiones, ſeu corruptiones reſpondent. Cum enim novum ſtatum corpus acquirit, vel in aliud compoſitum convertitur; veterem ipſius ſtatum, aut priorem, a qua tranſit, ſubſtantiam periiſſe neceſſe eſt. In ſubſtantiali igitur mutatione ſubſtantia; accidens in accidentali deſtruitur, & corrumpitur: neque enim cum calore frigus; neque cum vulgari igne in ligno vehementer accenſo, omnia in cineres redigente, lignum poteſt ſubſiſtere. Unde obiter notabis, inter generationis terminos, ſeu pereuntem, & advenientem formam, aliquam ſemper contrarietatem intercedere; ex quo fit, ut mutuo ſe ſe ab eodem expellant ſubjecto: ſtatus,* qua-

qualitas, aut ſubſtantia ſubſequens antecedentem deſtruit: hoc ipſum mutationis nomen, atque idea indicat.

75. *Aliam inſuper in rebus, ſupernaturalem tamen, converſionem ſeu mutationem confitemur Chriſtiani, ſacriſque altaribus impoſitam adoramus. Hujuſmodi autem eſt integra illa totius ſenſibilis & inſenſibilis ſubſtantiæ panis, atque vini in Sanctiſſimum Chriſti Corpus, & Sanguinem, Sacerdotis miniſterio in Eucharиſtiæ Sacramento facta converſio: quæ proinde* Tranſubſtantiatio *peculiari vocabulo nuncupatur. Mirabile tamen Dei, non naturæ opus explicare Theologi Chriſtiani eſt, philoſophi adorare. Definienda iſta omnia hoc loco duximus, ob eam, quam dicendis modo lucem affundunt; celeberrima enim hæc, quam enodare contendimus, de primis rerum principiis diſputatio, ab ea, quam de generationis natura ſtatuas, opinione, velut ex fonte pendet, & derivari debet; ut luculentius infra oſtendam. Cum vero plurima ſint, de quibus philoſophi omnes in tanta opinionum circa præſentem controverſiam varietate conveniant; ea ego omnibus rata eſſe volo, quæ omnium conſenſu firmata ſunt; neque aliter, quam hypotheſis nomine proponam, ne ad majora properantes in quæſtionis limine diutius immoremur. Neque fucum faciet* Ariſtoteles, *cui ſi fidem adhibeamus in nihilo pene antiqui philoſophi de rerum principiis convenere; notum enim omnibus eſt, mala eum fide, & minus ſincere veterum ſententias poſteris tradidiſſe, ut ſcilicet eorum nomini irrideret, propriæque exiſtimationi conſuleret.*

COROLLARIUM.

76. In omni igitur mutatione, ſeu converſione tria ſemper intelliguntur, materialis ipſa cauſſa, ſeu ſubjectum, quod novam formam, & perfectionem acquirit, veterem amittit; nova forma, quæ eſt generationis, & tranſitionis terminus; & ipſius formæ antecedens privatio, a qua ad formam fit tranſitus, & mutatio. Clariora iſta ſunt, quam ut ea prolixius proſequamur.

HY-

HYPOTHESIS.

77. Inter compoſita phyſica frequentiſſimæ accidunt mutationes, ſeu novæ generationes, & converſiones; aliis nimirum ex aliis enaſcentibus: plurima enim prorſus diſparere, in alia transformari, novam formam inducere, & in aliam, atque aliam ſpeciem converti, extra dubitationis aleam poſitum eſt. Sunt autem hujuſmodi mutationes ſecundum ſubſtantiam, & naturalibus viribus perficiuntur: phyſica enim compoſita ſenſibilem ſubſtantiam amittere videntur, & in aliam plane diverſam abire; quin peculiari ad id Dei providentia opus ſit. Triticea utique grana ſaxo contuſa in farinam; farina aqua diluta, & igni decocta in panem; dentibus hic maſticatus, & in ventriculum immiſſus in chilum; chilus in ſanguinem; ſanguis in carnem, oſſa, adipem, nervos &c. convertuntur. Infinita, quæ adduci poterant, exempla prætermitto; ſatis enim conſtat, quod

Nihil eſt, quod toto perſtet in orbe:
Cuncta fluunt, omniſque vagans formatur imago.....
Hæc quoque non perſtant, quæ nos Elementa vocamus.

inquit ex omnium mente Ovidius (*a*). Plurima igitur deſtruuntur, aliis de novo genitis locum factura.

HYPOTHESIS.

78. Nulla cauſſa naturalis rem, ſubſtantiam, aut corpus aliquod creare poteſt, ſeu e nihilo ad eſſe in integrum extrahere; neque rem ita deſtruere, ut nihil prorſus ex illa remaneat. Equidem poſſe creare proprium illius eſſe credimus, quem *Creatorem Cæli, & Terræ* confitemur. Unanimis hæc eſt Sanctorum Patrum ſententia, unum Deum Mundum, & ſingulas illius partes creare potuiſſe; in eoque ſo-

(a) *Metam. l. 15. v. 177.*

ſolummodo eſſe infinitam, quæ ad creandum requiritur, virtutem certum eſt: cumque eadem, quæ ad creandum, ad rem in nihil penitus redigendam, ſeu, ut dicitur annihilandum potentia requiratur; neque id etiam eſt creatæ cauſſæ concedendum. Hoc etiam philoſophorum omnium teſtimonio, & opinione confirmatur. *Erit aliquid, quod ex nihilo oriatur, aut in nihilum ſubito occidat? quis hoc Phyſicus dixit unquam?* ait *Tullius* (a). Quin etiam ex non entibus nihil poſſe fieri, & in hac opinione omnes conſentire (*b*), omniaque entia ex ente fieri, omnium fere phyſicorum eſſe dogma (*c*), addebat *Ariſtoteles*.

79. Illi etiam philoſophi, qui Deum e medio tollere non dubitarunt, Mundum ea propter æternum dixerunt; neque alium præter Deum, infinita virtute præditum, univerſum e nihilo extrahere poſſe ratum omnibus erat. *Epicurus* enim ipſe, qui materiem, ſeu chaos, aut atomos æternas ſtatuebat, hunc Mundum, hoc eſt, conformationem, & diſpoſitionem atomorum fortuitæ particularum combinationis opus poſuit; omnibus cauſſis rem e nihilo extrahendi virtutem negavit. Hujuſmodi hypotheſim quam nullus philoſophantium negat, in Metaphyſica fuſe probamus.

COROLLARIUM I.

80. Ex omnium igitur philoſophorum conſenſu ratum, & ſanctum eſt, omnes, quæ ſubinde accidunt, rerum mutationes, veras eſſe generationes. Quidquid enim ſenſibile in adſpectabili mundo de novo apparet, naturalium cauſſarum viribus tribuitur; cum igitur creandi virtute careant ipſæ, id unum ſupereſt, ut omnia rerum ſenſibilium nova phænomena per veram generationem producantur, atque ex præjacentis materiæ ſinu extrahantur. Utramque vero ſuperius definitam mutationum ſpeciem, cum ſecundum ſubſtantiam, tum ſecundum qualitates admittendas eſſe patet; ex conſtanti enim, & pe-

(a) L. 2. *de Divinat. c.* 16.
(b) *L.* 1. *Phyſicæ T.* 34.
(c) *Meth. l.* 13. *c.* 6.

perenni rerum viciſſitudine edocemur, ſenſibilem ſæpenumero rerum, & compoſitorum naturalium ſubſtantiam interire, ſeu potius diſſipari, & in aliam transmutari, ut in allato ſupra exemplo videre eſt: frequentiores eſſe accidentales generationes quotidiana experientia demonſtrat. Eadem aqua v. gr., quæ erat modo calida, frigida poſtea evadit; calore liqueſcit, frigore ſtatim in glaciem convertitur.

COROLLARIUM II.

81. Omnia igitur nova compoſita phyſica, omneſque naturæ effectus ex præjacente aliquo ſubjecto fiunt, & naturaliter oriuntur: ita ut ſubſtracta ſemper eſſe debeat materia, in qua agentia naturalia operentur, vireſque ſuas exerceant; omnes enim ſenſibiles rerum effectus per veram generationem producuntur (*n.* 78.): omnia autem hoc pacto producta ex præjacenti ſubjecto fiunt. Hinc vulgatum illud, & antiquum proloquium *ex nihilo nihil fit;* cujus obvius, & naturalis ſenſus eſt, nihil eorum, quæ in rerum natura ſubinde oriuntur, ex nihilo, ex nullo ſubjecto enaſci, ſeu per veram creationem ex nihilo pure, & in integrum extrahi: unde merito dixit *Ariſtoteles* (*a*), *Id ſemper maxime veritos eſſe, qui primi in philoſophia verſati ſunt, nihilo præexiſtente quidpiam gigni.*

§.

Philoſophorum ideæ, ac ſyſtemata circa corporum, ſeu rerum generationes, mutationes, viciſſitudines, & elementa.

82. Principia Metaphyſica, abſtracta, & generalibus nominibus ſignificata parum in phyſicis lectionibus attendenda ſunt. Quid enim res phyſicæ ſint, quærimus, non vero quibus generalibus, & abſtractis notionibus ſignificari poſſint. Nihil tamen vetat, quominus ab omnibus philoſophis, quamcunque tandem opinionem circa rerum elementa phyſica am-

(a) *L.* 1. *de Gener. c.* 3.

ampleſtantur, ſequentes loquendi modi & notiones admittantur.

1.° Primigeniam maſſam, ſeu materiam primam a Deo creatam fuiſſe, corpoream ſcilicet, & materialem ſubſtantiam, quæ diverſo modo, & multipliciter informari, diſponi, ordinari, atque permiſceri poſſit, ac in compoſita diverſa abire. Eam tamen materiam, ſeu ſubſtantiam corpoream univerſam eſſe homogeneam, ſeu ejuſdem rationis, atque ad omnes formas indifferentem, nequaquam conſtat; ſi de ſubſtantia illa, qualis in mundo exiſtit, loquamur. Si tamen de materia prima ſub hac notione logica abſtracta, & univerſali, quod ſcilicet ſit materialis extenſio, loqui velis; eo ſenſu prædicta materia, ſeu extenſio eſt homogenea, & ad omnes formas indifferens. Quid tamen notio hæc abſtracta, & logica ad phyſicam?

2.° Compoſita phyſica, ſeu corpora mixta, ut ſint vera, & perfecta compoſita, aliquid præter puram illam extenſionem materialem continere, quo ab aliis compoſitis phyſicis diſtinguantur, & peculiarem corporum ſpeciem conſtituant: id vero, quodcunque illud ſit, nuncupare poſſumus *formam*, quæ materialem illam extenſionem, ſeu materiam primam informet, ad certam compoſiti ſpeciem determinet, & cum illa componat.

3.° Cum ſubinde ejuſdem ſpeciei corpora, quin naturam ſuam propriam mutent, a ſtatu ad ſtatum, a qualitate ad qualitatem tranſeant; quin etiam eumdem aliquando ſtatum, aut qualitatem intendant, vel remittant; dici ab omnibus poteſt, præter ſupradictas mixtorum formas, quæ materiam ad certam compoſitorum ſpeciem determinant, exiſtere etiam qualitates, quæ mixta corpora ad certos ſtatus adducunt, aut eos conſtituunt. Quid tamen illud phyſicum ſit, cui generalis hæc notio competit, inferius exponemus.

SCHOLION NOTABILE.

83. *Hucuſque in hac lectione ad omnium philoſophorum mentem expoſita ſunt; neque aliud niſi generalia quædam doctrinæ capita, & Metaphyſicas principiorum notiones ab omnibus admiſſas, a peripateticis tamen co-*

pio-

pioſius traditas, & ſingulari verborum faſtu exornatas continent: quæ quidem omnia retinenda ducimus. Supereſt tamen maximum totius controverſiæ caput, philoſophorum diſſidiis, & rei ipſius dignitate nobile, in quo rei cardo vertitur; quæ nimirum ſint corporum Elementa phyſice ſpectata; quodnam materiæ primæ phyſicum eſſe, & natura; quodnam formæ; quæ partes; quæ partium figura, & ut verbo dicam, quæ illa ſint phyſica materiæ elementa, ex quibus ipſa conflatur? quid præterea materiæ addat forma; ſubſtantiamne aliam a materia phyſice diverſam, an peculiarem tantummodo materiæ ipſius partium diſpoſitionem, ordinem, ſtatum, figurationem, texturam, motum, quietem, quæ quidem ipſius materiæ ſint modificationes? Habes præcipuam totius generalis Phyſicæ controverſiam; & primum diverſarum philoſophorum ſectarum diſſidium, & fundamentum, ex quo omnia pendent: quod cum generationis natura, & rerum phyſicarum viciſſitudine adeo eſt ſtricte conjunctum, ut neque generatio, ignotis principiis, neque principia ipſa, prætermiſſa corporum generatione, intelligi poſſint: quod ut melius capias, paucis accipe utriuſque contendentium partis de rerum principiis, & generationibus ſyſtema.

ARISTOTELES, ET ARABES.

84. 1.° Materia, inquit, eſt pura potentia, ens non completum, ad formas ſingulas indifferens, omnium appetens. 2.° Completur per formam in eſſe phyſico. 3.° Forma eſt alia item ſubſtantia, nobilioris licet ordinis, a materia phyſice diverſa. 4.° E materia tamen per veram generationem ſubſtantialem educitur, ſeu generatur; eſt proinde phyſicæ generationis terminus; utraque hæc ſubſtantia mutuo intime penetratur, unitur, unumque compoſitum efficit. 5.° Alia autem corrumpitur forma, cum nova in materiam introducitur; ignis v. g. ligno applicatus, ligneam formam deſtruit, igneam in remanentem materiam introducens; ſemper enim eadem materiæ quantitas remanet. 6.° Cauſſæ igitur naturales veras ſubſtantias novas, generando producunt, & alias deſtruunt; in perennique hac rerum deſtructione, & generatione adſpectabilis mundi viciſſitudo, & pulchritudo conſiſtit. 7.° Acciden-

ta-

tales etiam generationes efficiunt, veraſque entitates novas, qualitates phyſicas, calorem, frigus, & id genus alia, ab omni ſubſtantia phyſice diſtincta producunt, atque ex ipſis materia, & forma educunt, & extrahunt: aliæque ſubinde generantur, augentur, intenduntur; deſtruuntur aliæ.

8.o Materia per ſe ipſam eſt plane inſenſibilis; ſenſibilis tamen fit per quantitatem, & qualitates diſtinctas, quæ ipſam ſemper comitantur.

9.o Forma etiam per qualitates ſolummodo, quas ipſa, velut proprietates phyſicas in ſe, & in materia producit, ſenſus noſtros afficit.

10. Formæ autem ſunt, quæ præcipuam habent vim producendi tum qualitates, tum etiam ſubſtantias ſibi ſimiles: qualitates tamen activæ alias etiam qualitates efficiunt.

11.o Perenniter igitur tum novæ ſubſtantiæ, tum nova accidentia in Mundo a cauſſis ſecundis producuntur, cum corpora ſubſtantia, aut qualitatibus mutantur, corrumpuntur, alterantur.

Cæteri philoſophantium ordines.

85. 1.o Omnem hujuſce Mundi maſſam, ſeu primigeniam materiam creavit Deus, informem illam quidem, ad omneſque formas, & compoſitorum ſpecies indifferentem, earumque capacem: quæ quidem ſecundum aliquos tota eſt ejuſdem, ſeu ſimilis plane naturæ, ſecundum alios vero diſſimilis, ſeu diverſarum ſpecierum. 2.o Omnem hanc maſſam diverſo modo diviſam, & in motum concitatam multiplici forma diſtinxit, informavit, & in varias corporum ſpecies ſejunxit. 3.o Illæ autem formæ ab ipſius materiæ ſinu educuntur, & per novas generationes extrahuntur. 4.o Non ſunt tamen aliquid a materia ſubſtantia, & phyſice diverſum, ſed in ipſarum partium figura, ſitu, ordine, textura &c. conſiſtunt; ab ipſaque proinde materia modo ſolum diſtinguuntur. 5.o Eatenus igitur unum in aliud transformatur compoſitum naturale, cibus v. g. in ſanguinem, novaque generatione ex uno aliud enaſcitur, quatenus ſenſibilis illa materia, quam panem nuncupamus, cauſſarum naturalium beneficio ita attenuatur, comminuitur, commiſcetur, in particulas re-

di-

digitur minimas, earumque figura, textura, ordo, magnitudo, motus ita variatur, ut priorem cibi ſpeciem amittant, & alíud jam compoſitum phyſicum novis proprietatibus præditum appareat. 6.o Nulla igitur res nova a materia phyſice diverſa in generatione producitur, aut deſtruitur. 7.o Nihil ergo continua rerum generatione, & viciſſitudine perit, aut producitur; nihil ſub ſole novum. 8.o Eadem ad accidentales generationes extenditur doctrina, ut luculenter infra explicabitur.

9.o Cauſſæ igitur ſecundæ materiales nullam rem novam in natura producunt, aut deſtruunt; ſed materiam ſolummodo a Deo creatam diverſo modo immutant, afficiunt, modificant, dividunt, permiſcent, ut novus in materia ipſa appareat, & ſit rerum ſtatus, & exiſtendi modus: idem tamen rerum materialium communis velut fundus ſemper exiſtit.

10. Materia illa per ſe ipſam eſt ſenſibilis, impenetrabilis, extenſa, & uno verbo, corpus perfectum.

11.o Quo pacto vero, & ratione materiam eſſe ſimilarem, aut diſſimilarem teneant, & explicent, inferius dabimus.

12.o Generatio igitur, permutatio, converſio, ac viciſſitudo phyſica rerum non eſt actio rei novæ, hoc eſt, ſubſtantiæ non exiſtentis productrix, ſed eſt ſolummodo actio antecedentem ejuſdem materiæ ſtatum mechanicum immutans.

ANAXAGORAS, ET DISCIPULI.

86. 1.o Totidem in Mundo ſunt elementorum ſpecies ſecundum ſe a quacunque compoſitione, & combinatione diverſæ, quotquot in Mundo ſunt phyſica compoſita ſpecie itidem diverſa. 2.o Nova enim generatio, nihil eſt aliud, quam plurimarum ejuſdem ſpeciei atomorum ab aliis ſegregatio, licet imperfecta (cum in corporibus ſingulis aliqua ſemper lateant aliorum ſemina), in unum ſeparatio, & ſecum ipſis commixtio. 3.o Corrumpitur autem corpus, cum propriæ ipſius ſpeciei atomi diſſolvuntur, ſeparantur, aliis commiſcentur, neque illis jam numero, aut ordine prævalent. 4.o Nihil igitur eſt, quod novis generationibus producatur, aut corporum corruptione deſtruatur. 5.o Ipſa tantummodo par-

particularum combinatio, ſtructura, diſpoſitio adſtruitur, aut perit: neque aliud in rerum, ligni v. gr., mutationibus evenit, niſi quod diſſipatis, quæ antea lignum componebant, particulis, in eorum locum diverſæ ſpeciei atomi, ignis v. gr. propriæ, ſuccedant ex vicinis corporibus partim adductæ, partim ex ipſis ligni viſceribus erumpentes, & ad ſenſibilem ſtatum adunatæ.

6.° Si corpus ſit ſimplex v. gr. ignis elementaris; deſtruitur, ſeu extinguitur, generatur, aut accenditur modo jam expoſito, per copioſam nimirum atomorum ignis concurſionem, unionem, aut per earumdem diſperſionem. Si corpora ſint compoſita, & ex variarum ſpecierum atomis conflata, v. gr. *arbor*; generabitur, aut deſtruetur per multiplicis ſpeciei atomorum rectam diſpoſitionem, aut perturbationem, & diſſipationem, quin aliquid de novo producatur in natura.

S C H O L I O N.

87. *Ex dictis luculentiſſime evincuntur duo: primum; phyſicum principiorum ſyſtema ab eo, quod de compoſitorum naturalium ſyſtemate, eorumque generationibus ſtatuas, omnino pendere: ea propter aliqua ad rerum generationem ſpectantia, ut dicendis viam ſternerem, delibavi, quæ ſuo loco ad incudem revocabuntur. Alterum; obſcuriſſimam, de qua agimus, phyſicam diſcuſſionem eſſe.* Neque tanta philoſophorum ab aliquot jam annorum millibus de hujuſmodi argumento diſſenſio ex pertinacia, aut ſtudio vincendi, ſed ex ipſarum rerum obſcuritate enaſcitur, *inquit* Cicero (*a*). *In ipſa enim Dei opera rimando inquirimus, cum ad prima hujuſce mundi ſemina cogitando conſcendimus; cum autem humanæ menti limitem præfixit Deus, eam ſuis operibus naturam donavit, ut eorum* nullam poſſit homo invenire rationem, & quanto plus laboraverit ad quærendum, tanto minus inveniat (*b*).

Quæ igitur circa præſentem de corporum naturalium ele-

(a) *Acad. l.* 1. *c.* 12.
(b) *Eccleſ. c.* 8. *v.* 17.

elementis quæſtionem ſtatuero, ut probabilia tantummodo tradita, velim intelligas, mentem poſiturus, cum clarius aliunde veritatis lumen affulſerit. Illud prætereundum non eſt, omnia fere adſpectabilis Mundi phænomena intelligi, & explicari a nobis poſſe, licet univerſalia nos lateant rerum principia, ut faſtidioſa rerum enumeratione confirmare poſſem: ex adverſo tamen præſentem controverſiam dirimi tum ſolummodo poſſe, cum perſpecta habeamus præcipua corporum phænomena, peculiareſque eorum agendi rationes: ne tamen poſt omnem pene phyſicam differatur, quæ inter primas explicari debet, diſcuſſio; ad rem veniamus. Sed ne in obliteratis opinamentis, & rebus inutilibus examinandis immoremur, miſſas omnino faciemus relatas ſuperius Pythagoræ, Socratis, Platonis, Anaxagoræ *ſententias. Primæ ſcilicet puræ ſunt ideæ metaphyſicæ, quæ ad rem præſentem nihil attinent.* Anaxagoræ *Panſpermia ſatis hoc uno rejicitur, quod nullo fundamento probetur; & rationi aliunde abſurditate ſua opponatur univerſale illud ovarium in ſingulis corporibus exiſtens.*

LECTIO V.

Veroſimilius de primis rerum elementis ſyſtema phyſicum.

HYPOTHESIS.

88. Omnia corporearum rerum phænomena, eorumque diverſitatem, cauſſarum naturam, proprietates, & agendi rationem, ut intelligibili modo explicent philoſophi univerſi, ea ex diverſa corporum maſſa, partium figura, exilitate, diſpoſitione, motu, quiete, & aliis ejuſdem farinæ mechanicis affectionibus repetunt, quin ad ſubſtantiam aliquam, occultumque principium, materiam primam, aut formam confugiant.

Id enim, ut antiquos recentioreſque Atomiſtas, Carteſianos, Nevvtonianos, Eclecticos prætercam, *Ariſtoteles* ipſe præſtitit. Si enim Problemata, Parva naturalia, & reliquos *Ariſtotelis* libros, octoque volumina Phyſicorum evolvas; & Metaphyſicam excipias, nullibi eum materiæ primæ, & formæ ſubſtan-

ſtantialis meminiſſe deprehendes; ſed omnes naturæ effectus, diſcrimen, vires, corporumque affectiones, ne prolato quidem materiæ, & formæ nomine, ſecundum Mechanicæ leges, per motum, quietem, figuram explicare animadvertes (*).

PROPOSITIO III.

89. *Materiæ primæ, ſeu primigeniæ rerum maſſæ (ſi phyſice ſpectetur) natura in eo conſiſtit, quod ipſa ſit ſubſtantia per ſe ipſam extenſa, & impenetrabilis, modo ſupra explicato.*

Cum de primigenia rerum maſſa, ſeu prima materia extenſionem, & ſoliditatem naturalem affirmamus (qui eſt propoſitionis ſenſus) illam verum, & perfectum eſſe corpus ſecundum notionem corporis ſuperius numero 33. traditam adſtruimus: contra ac Peripatetici affirmabant. Conſtat autem propoſitio: 1.º Deus, cum materiam præciſe e nihilo extraxit, corpus creavit: ergo materia habet phyſicam corporis naturam: hanc autem in extenſione impenetrabili ſupra ſtabilivimus: ea igitur eſt materiæ primæ natura phyſica. 2.º Materia eſt ſubſtantia materialis: at ſubſtantiæ materialis nomine corpus intelligimus: ergo prima Mundi materia, & communis corporum maſſa eſt ſubſtantia impenetrabilis, & extenſa: ea enim eſt corporis natura.

3.º Deus

(*) *Et quidem cum in phyſica de iis ſolummodo habeamus ideam claram, quæ ſenſibus percipimus, aut imaginatione comprehendimus: ex aliaque parte, quæ mechanica ſunt, ſenſu, aut imaginatione capiamus; nihilque, niſi obſcurum neſcio quid in idea virtutum, quantitatum, formarumque inſenſibilium deprehendere poſſimus; nil mirum eſt, ſi omnia phænomena rerum materialium per cauſſas mechanicas, materiales, & clare intellectas explicamus. Quid enim, ſi dicerem, æſtum marinum, illuminationem & alia ſimilia a Maris, & Solis virtutibus, formis, & qualitatibus provenire?* Hinc Recentiores Peripatetici *in phyſica particulari, & effectuum naturalium expoſitione parum, aut nihil ad formas ſubſtantiales, aut ad qualitates attendunt.*

3.° Deus condidit corpora, ut variis motibus concuterentur, alia aliis reſiſterent, & mutuo ſe ſe ab eodem loco expellerent: quidni igitur materiam ſoliditate præditam crearet? Penetrabile enim eſſe ſcopo ſibi a Creatore præfixo penitus repugnabat.

90. Aliqui Peripatetici mordicus propugnant, primævam materiam, & communem rerum maſſam non eſſe corpus completum: Deumque, cum materiam creavit, non corpus, ſed corporis partem produxiſſe. At diverſa hæc duo ſunt, eſſe corpus, & eſſe compoſitum: materiam primigeniam in ſe ipſa ſpectatam non eſſe compoſitum, (niſi integrale) libenter dandum eſt; eſſe tamen corpus, ita conficitur, & ulterius probatur propoſitio.

Ideo corpus quodcunque phyſicum eſt impenetrabile, diviſibile, ſenſibile, extenſum, quia habet materiam, aut eſt materia: ſicut ex adverſo ideo ſpiritus eſt penetrabilis, ſimplex, inſenſibilis, quia eſt ſpiritus, ſubſtantia ſcilicet cogitans diſtincta a materia: quod ſi neges, communes rerum notiones inficiaris: habere igitur, vel eſſe materiam eſt habere, vel eſſe rationem ſoliditatis, ſenſibilitatis, extenſionis: at id ipſum eſt eſſe corpus (*n.* 33) (*)

Omnis igitur materia eſt corpus, omnia corpora ſunt materia: compoſita tamen phyſica aliquid habent præter materiam: quid illud rei ſit, inferius a propoſitione quarta definietur.

91. At-

(*) *Si ad communes humanæ mentis ideas ope ſenſuum hauſtas, eorumque omnium, immo & rationis ejuſdem teſtimonio confirmatas attendimus, præjudiciaque omnia diſputationis uſu acquiſita, & ſubtilitatis amore conſervata deponamus; facile perſpiciemus, obviam hanc noſtram omnium eſſe ideam, primigeniam illam maſſam, materiam, ſubſtantiam, quam Deus initio creavit, & quæ in adſpectabilem hunc mundum digeſta eſt & conformata, eſſe illud idem, quod tangimus, videmus, ſentimus, impellimus &c. hoc eſt, eſſe corpus, rem ſcilicet extenſam, impenetrabilem, continuam, mobilem. Communis hæc, & obvia humanæ mentis idea convelli non poteſt a metaphyſicis illis ſubtilitatibus, quibus ſcholaſtici probare nitebantur, materiam effectus omnes nonniſi a ſubſidiariis qualitatibus habere.*

91. Atque hinc etiam patet, vanam illam prorſus eſſe *quantitatis*, *ſeu magnitudinis*, *&* *ſoliditatis* a materia diſtinctionem ab antiquis potiſſimum, & recentioribus etiam aliquot Peripateticis aſſertam. Aliud ſcilicet corporis, ſeu materiæ naturam, ſubſtantiam, partes, aliud illius quantitatem, & ſoliditatem eſſe dicebant. Materiæ partes dicebant eſſe ſecum invicem penetrabiles, inſenſibiles, nullo tactu percipi poſſe. Eam vero extenſionem, ſeu partes penetrationi reſiſtentes, quas tactu percipimus, corporum quantitatem, & magnitudinem dicebant: illamque in accidenti quodam phyſico reapſe a materia, ſeu ſubſtantia corporum ſeparabili conſtituunt: quam quidem ſeparationem ſupernaturali Numinis actione factam in Sacramento Cœnæ Domini locum habere exiſtimant. Alius plane eſt omnium aliorum philoſophorum ſenſus; Nevvtoniani, Atomiſtæ, Carteſiani, Eclectici, recentiores etiam Peripatetici bene multi, ſubſtantiam materialem, corpus, materiam per ſe ipſam eſſe impenetrabilem, ſuammet quantitatem, magnitudinem, ſoliditatem eſſe, ut rem plane indubiam ponunt. Aliud ſane corporis, ſeu materiæ nomine non intelligo, cum in illius notionem animadverto, præter impenetrabilis extenſionis ideam: id ratio, id etiam ſenſus, & hauſtæ per ſenſus ideæ noſtræ confirmant. Sed in re omnium jam fere conſenſione certa diutius non immoremur: quod pro oppoſito ſenſu adducitur, lectione 6.a quæſtione incidente fuſiſſime expenditur.

92. Ipſius materiæ partes naturalium cauſſarum ope in eam magnitudinis exilitatem pene incredibilem dividuntur, quæ imaginationis noſtræ vim effugiunt, ut infra demonſtrabimus. Vario inſuper motu fuere a Deo donatæ; multiplici item figura, & magnitudine præditæ. Clarius tamen hæc omnia inferius exponemus.

PROPOSITIO IV.

93. *In compoſito humano præter materiam ſeu corpus organicum ſubſtantia alia ſpiritus altioris ordinis principium, quod eſt anima noſtra rationalis, immortalis, a materia ipſa reapſe diſtincta exiſtit: atque in dupli-*

 ci

ei hoc principio inter ſe unito compoſitum humanum conſiſtit.

Hanc propoſitionem, quæ eſt maximi momenti, naturalis religionis, atque humanæ ſocietatis caput alterum, late in Metaphyſica verſamur: hoc in loco illam tantum indico, ut ſuus doctrinæ ordo conſtet; & de omnibus phyſicis compoſitis loquuturus, de humano quid omnino tenendum ſit, ſaltem exponam, luculentam totius rei diſputationem in citatum locum remittens. 1. Materiæ extenſio, & ſoliditas, minime vero cogitatio competit, ut recte arguit *Des-Cartes* (*a*); at præter naturalem humani corporis extenſionem & ſoliditatem, cogitandi habemus principium; cum noſtrarummet cogitationum conſcii ſimus; ergo ex materia, & principio cognoſcente humana conflatur natura. Hoc autem principium non tantum a materia diſtinguitur; ſed etiam eſt ſpiritus a materia penitus independens. Modus enim, quo ſpiritualia objecta cognoſcimus, univerſaliaque, & a materia penitus abſtracta principia attingimus, animam noſtram ſpiritualem evincunt. Fuſius iſta, cum de viventibus ſermonem inſtituemus, proſequemur.

Quod ſi Sacrarum litterarum, & Conciliorum teſtimoniis rem agere lubeat; plura ad animæ noſtræ ſpiritualem, & immortalem naturam probandam ſuppetunt. *Inſpiravit enim in faciem ejus* (hominis) *ſpiraculum vitæ* (*b*), inquit *Moſes*. *Stulte, hac nocte animam tuam repetent a te*, ait *Chriſtus Dominus* (*c*). *Nolite timere eos, qui occidunt corpus, animam autem non poſſunt occidere*: verba item ſunt Salvatoris noſtri. Unde manifeſte evincitur, animam noſtram neque corpus eſſe, neque hominibus, aliiſve naturalibus cauſſis datum eſſe, eam perdere. Id igitur ſupereſt, ut illam ſpiritum eſſe immortalitate præditum agnoſcamus. Eamdem veritatem conceptis verbis definivit Concilium Viennenſe (*d*) Viennæ in Galliis habitum anno 1311. ſub Clemente V. contrariumque errorem damnavit.

SCHO-

(a) *Princip. par.* 1. *&* *medit.* 4. 5. 6.
(b) *Geneſis* 2. *v.* 7.
(c) *Lucæ* 13. *v.* 17.
(d) *Sapient. cap.* 2.

SCHOLION.

94. *Dixi jam, & iterum moneo, non eſſe hujus loci præſentem propoſitionem, quæ certiſſima, & graviſſima eſt, pro dignitate tractare. Scimus non paucos noſtra hac ætate, immo & ſemper in Mundo reperiri homines, qui, ſcriptura referente, ſe ipſos ita alloquuntur:* Tranſibit vita noſtra tamquam veſtigium nubis, & ſicut nebula diſſolvetur: venite ergo, & fruamur bonis quæ ſunt, & utamur creatura tamquam in juventute celeriter. Cinis erit corpus noſtrum, & ſpiritus diffundetur, tamquam mollis aer: *Veros nimirum Materialiſtas; cum illis igitur alibi agemus, & propoſitam veritatem luculenter demonſtrabimus. Aliam ſimiliter quæſtionem celeberrimam de brutorum animalium anima, cum de viventibus ſermo erit, exponemus: in præſentiarum enim de generalibus ſolummodo, & communibus rerum materialium elementis diſputamus. Porro corpora phyſica vel omnia ſunt mixta, hoc eſt, ex plurimis aliorum diverſarum ſpecierum corporum particulis compoſita; vel aliqua etiam inveniuntur ſimplicia, quæ ſcilicet ex unius tantum ſpeciei particulis componuntur, qualia ab aliquibus ponuntur lux, ignis elementaris, metalla, & plura alia. De his vero corporibus ſimplicibus, ſi quæ ſunt ab omnibus aliis ſeparata, & de iiſdem, prout mixta compoſita conſtituunt, quæritur in præſenti, quænam ſint eorum elementa, & partes? habeantne materiam, & formam ſubſtantialem diſtinctam; an potius ſint ſola, & pura materia? Si hoc ſecundum; iterum quæritur, hæc materia, quæ tot diverſa corpora componit, & integram illorum naturam conſtituit, eſtne in omnibus ejuſdem rationis ſeu ſimilaris naturæ, ſoloque partium ſuarum mechaniſmo diverſo corporum diverſitatem efficit; an potius aliæ, & aliæ ſunt in rebus materiæ natura, & rei fundo inter ſe diverſæ, ita ut unum corpus, ſeu una ex iis materiis ſit omnino immutabilis? Si hoc ultimum ſtatuatur, duo conſequuntur animadverſione digniſſima; primum, corpora mixta v. g. duas arbores ſpecie diverſas non ſolum inter ſe, & ab aliis differre per particularum ſuarum mechaniſmum, & diſpoſitionem, ſed etiam per ſubſtantias illas ſimplices, ex quibus componuntur: ſecundum; unum corpus*

in aliud, præcipue ſi ſimplicia ſunt, tranſmutari non poſſe, omniaque proinde Alchimiſtarum tentamina, & fortunam rem eſſe penitus deſperatam. Si vero materiam in omnibus corporibus ſimilarem, ſeu, ut dicitur, homogeneam ponas, & corporum diſcrimen in formis ſubſtantialibus conſtituas; argentum, aut mercurium in aurum, mercurium in argentum, unum elementum in aliud tranſmutari, & defendere potes, & ſperare. Si tandem materiam admittas ſimilarem, & omnium corporum diſcrimen in ſolo mechaniſmo conſtituas; tranſmutationem poſſibilem, aut impoſſibilem dicere potes: ut latius infra exponemus.

PROPOSITIO V.

95. *Materia illa primigenia, ſeu materiale chaos a Deo creatum (vel tota eſſet ejuſdem generis, vel partim etiam diverſi) in ſe ſe præciſe ſpectata eſt perfectum corpus ſenſibile, quod ſenſus noſtros afficeret.*

Hæc propoſitio ex ſuperioribus tamquam corollarium deducitur (*n.* 89.). Quis enim non videt maſſam illam quantumvis inertem, rudem, indigeſtam, habere totam naturam corporis, hoc eſt, eſſe rem extenſam, impenetrabilem, continuam &c.? Hæc proculdubio eſt communis, & obvia idea, quam de rebus ipſis habemus, quotidiano ſenſuum experimento, aut dictamine confirmata: cum igitur maſſa illa nos impelleret, noſtrorum ſenſuum materialia organa concuteret, divideret, rumperet, & profunde feriret; multiplici ratione a nobis ſentiri, & percipi poſſet. Uno verbo, ſemel dato, quod maſſa illa, ſeu materia primigenia ſit ex natura ſua impenetrabilis, ſeu ſolida; evidens per ſe eſt propoſitio: eſſe enim ſenſibile eſt, aliquem in nobis ſenſum excitare: poſſe ſcilicet per tactum, aliumve ſenſum percipi: quod quidem materiæ impenetrabili, & reſiſtenti, notabili mole præditæ neceſſario convenit. Antiqui Peripatetici, ut argumenti vim declinarent, ſubſtantiam materialem, ſeu materiam primigeniam a quantitate diſtinguebant. Si igitur probavero eam diſtinctionem (qua una inficiari poteſt propoſitionis veritas) nullum aut a ratione, aut a ſenſu, & experimentis petitum habere fundamentum; ſatis propoſitionem evincam: id autem inferius conficiam.

PRO-

PROPOSITIO VI.

96. *Si maſſæ illæ primigeniæ ſint ſubſtantiæ ſimplices inter ſe diverſæ; compoſita phyſica pure materialia ex iis partibus conflata, erunt inter ſe ſubſtantiis diverſa, diſtinctas habebunt proprietates, diſtinctoſque effectus edent & phænomena, quin ad id forma aliqua ſubſtantialis ſit neceſſaria.*

Hanc propoſitionem nullus, credo, negabit: ſi enim ſtatuas lucem v. gr. eſſe quamdam ſubſtantiam, ſeu materiam primigeniam ſimplicem, ſe tota ab omnibus aliis corporibus, & ſubſtantiis differentem; admittis proculdubio corpus phyſicum, quod diverſam naturam, proprietates, agendi modum, & phænomena item habeat diverſa, atque alia corpora. Si enim hæc diverſitas in compoſitis vel a diverſitate formarum ſubſtantialium, vel a diſtinctione mechaniſmi juxta varias ſententias enaſcitur; quidni etiam a diſtinctis materiis ſimplicibus proveniet? Porro non parum probabile eſt, eſſe in natura plurimas ſubſtantias ſimplices ſe totis diverſas, ut ſtatim videbimus.

Iis ſubſtantiis admiſſis, facile patet, quid ſint corpora ſimplicia, quid mixta, aut compoſita: quæ ſimplicium, quæ mixtorum differentia & diſcrimen. Sed de his paulo inferius, cum ad examen revocabimus, ſint necne in mundo ſubſtantiæ illæ materiales ſimplices, de quibus loquimur, & quas non pauci admittunt: ii vero conſequenter dicunt, corpora ſimplicia v. gr. lucem & ignem, ſe totis a ſe invicem, & ab aliis differre: mixta autem, hoc eſt, illa, quæ ex pluribus ſimplicibus componuntur, in ipſarum ſimplicium ſubſtantiarum diverſitate diſcrimen ſuum, & ſpecificas naturas habere.

PROPOSITIO VII.

97. *Si primitivum chaos & primigenia materia ſit homogenea, ſuprema tamen Dei providentia, & voluntate fiat, ut ſingulæ hujuſce materiæ maſſæ in exiliſſima corpuſcula dividantur, eaque corpuſcula magnitudine, figura, & ſitu diverſis prædita ſint, & multiplici præterea inter ſe, atque vario prorſus ordine, ar-*

artificio, catenatione, motu, & quiete diſponantur; hujuſmodi maſſæ, ſeu corpora iis partibus, & partium diſpoſitione, & affectionibus prædita mirabilem prorſus, ac notabilem, & ſpecificam diverſitatem tum in ſe ipſis, tum etiam relatu ad ſenſus noſtros habebunt.

Vaſtiſſimus hic eſt humanæ imaginationi campus: ſi tamen rationem, & ſenſus audiamus, propoſitionem facile admittemus. Ex una enim parte corpora illa ſunt ſenſibilia, ut jam diximus, & iterum probabimus: ex alia vero parte quotidiana experientia edocemur, unum idemque corpus, atque ſubſtantiam ſolo ſuarum partium mechaniſmo immutato diverſe adeo ſenſus noſtros afficere, eamque effectuum, phænomenorum, & ſpecierum varietatem edere, atque efficere, ut diverſa ac plane diſtincta corpora eſſe diceremus, niſi noſtra nos conſcientia, ac experientia edoceret, non aliud a nobis videri corpus, ſed alium ejuſdem corporis ſtatum. Fac enim, aut imaginatione ſaltem cogita, temetipſum, ſeu hominem quemcunque alium non paulatim ab infantia uſque, ut fieri ſolet, res humanas, earumque viciſſitudines edidiciſſe, ſed caſu aliquo in hunc mundum matura jam mente, rerum omnium inſcia, productum fuiſſe; aliumque tibi, en mare, & immenſam aquarum maſſam, diceret, omneſque maris proprietates, & phænomena exponeret; deinceps vero converſa in Cælum facie, en nubes, adderet, has quidem opacas, ac obſcuras, alias vero rubeas, cæruleas, albas, leves tamen omnes, atque penſiles, omniaque inſimul nubium phænomena explicaret: Ductorine tuo crederes, ſi facta hac tantarum proprietatum diverſarum enumeratione, nubes tamen, adderet, aliud non ſunt, quam illamet aqua, & cæteræ ſubſtantiæ, quas maria haſtenus vocavi? cum ſane tibi fucum facere, non amplius dubitares: nihilominus tamen illud, quantumvis incredibile videretur, eſt omnium philoſophorum confeſſione veriſſimum: innumeraque alia paſſim tibi, mundum tum primo circumſpectanti, afferrentur, quæ ſenſuum teſtimonio, phænomenis, ſpecie, effectibus, proprietatibus rite expenſis, diverſa eſſe corpora, & materiam crederes, re tamen altius enucleata, eandemmet ſubſtantiam in omnibus eſſe agnoſceres, uno ſolummodo particularum ſuarum mechaniſmo dif-

differentem: Hæreres aliquantulum, ſi ductor, monſtrato tibi perenni fonte in Peruano regno celebri, ſerio ſtatim ſubjungeret, omnes lapides, quibus conſtructæ ſunt non ignobilis municipii illic ædificati ædes, & domorum univerſarum parietes eſſe illammet aquam ex monſtrato tibi fonte perenniter ſcaturientem? Quod ſi viſa, ac tibi explicata mirabili oſcillatorii horologii fabrica, & effectibus, & appoſita infimul rudi æris maſſa, una cum ſtuppea materia tibi ex compoſito indigitata, certus fieres, mirabile illud authomaton nihil eſſe aliud, quam rudis illius metalli maſſam certo mechaniſmo ab humano artifice modificatam, & diſpoſitam, & in ſe ipſam per ſuummet pondus, media chorda ex vili ſtuppa confecta agentem: ſi, inquam, de his, & plurimis aliis certus fieres partim naturalibus, partim artificialibus phænomenis a nobis ſparſim per univerſam hanc philoſophiam exponendis; in iiſque quampluri-ma videres, quæ licet toto Cælo diſtent, inter ſe differant, & diſtingui videantur, nihilominus tamen eadem eſſent materia ſolo mechaniſmo vel ab homine, vel a natura inducto diverſa; tum nequaquam fieri poſſet, quin exclamares, quandoquidem ab homine, mente ſcilicet ignorantiſſima, & infinite a Deo diſtanti, ex eadem materia tot artefacta adeo inter ſe diverſa conſtruuntur; quandoquidem paſſim obſervamus eamdem maſſam in tot diverſa compoſita immutari; poſſe etiam Deum omniſcium, & omnipotentem, eamdem materiam, & primigeniam maſſam homogeneam eo mechaniſmo diſponere, ut ea, quæ videmus, mundana compoſita & phænomena enaſcantur. Vide plura in rem dicenda propoſitione IX.

PROPOSITIO VIII.

98. *Compoſita phyſica pure corporea ſenſuum & vitæ expertia componuntur ex particulis ſeu corpuſculis primigeniæ materiæ exiliſſimis, magnitudine, figura, ſitu, & ordine diverſis; non eodem artificio, ſeu mechaniſmo diſpoſitis; quæ quidem in aliis inter ſe firmius vel debilius catenantur, in aliis ſunt a ſe invicem ſolutæ, & motu præterea, quiete, atque motuum directionibus differunt.*

Hinc

Hanc propoſitionem neque Peripatetici ipſi negant, cum & ipſi, & eorum magiſter *Ariſtoteles*, ut particularia corporum phænomena explicent, ad varium partium mechaniſmum confugiant. Illa etiam ſenſuum teſtimonio (quantum in hiſce reconditiſſimis rebus eorum hebetudo capere, & diſtinguere poteſt) luculenter conſtat. Et quidem mycroſcopia non parum diſcriminis in plurium corporum particularum figuris demonſtrant, qualia ſunt ſalia, aliqui liquores, animantium ſanguis, metalla in laminas tenuiſſimas diviſa, & plurima item alia. Senſus ipſi nos docent, variam eſſe corporum denſitatem, ac raritatem; multiplicem eſſe in ipſiſmet corporibus pororum figuram, amplitudinem, numerum, ac proinde etiam particularum ſeu parietum angulos, concavitates, ac formam, ut fuſe inferius demonſtrabimus. Unum idemque corpus aquam v. g. in poris ſuis recipit, lucem vero, aqua infinite quaſi ſubtiliorem, non admittit, ut videtur in charta bibula; ſexcentaque alia ſunt hujus naturæ phænomena alibi a nobis exponenda, quibus abunde probatur diverſum in corporum particulis eſſe mechaniſmum.

2.° Nulla plane eſt corporum proprietas, nullum diſcrimen, effectus, aut phænomenon, quæ ex prædicta partium exilitate, figura, motu, combinatione, ordine, flexibilitate, & ſitu philoſophi ad unum omnes non repetant, & tamquam ex intelligibili cauſſa derivent: ergo materia præfato modo combinata, ſeu prædictæ materiæ affectiones ad eſſentiam, & phyſicam corporum naturam ſpectant; iis enim primigeniæ ſubſtantiæ modificationibus deficientibus, corporum etiam qualitates, effectus, proprietates, ipſa tandem corpora deficerent. Res in omnibus fere corporibus demonſtrari poſſet. Arborem ramis, cortice, ligno, medulla, foliis, floribus, fructibus ornatam in fruſta primum ſectam per analyſim, & diſtillationem ſolve: totum illud mirabile corpus organicum in informes ſalium, ferri, olei, phlegmatis maſſas redegiſti: tota adhuc ſupereſt ſubſtantia; unum immutaſti partium mechaniſmum, ordinem, ſitum, figuram: hoc uno arbor evanuit, nulla amplius ejus effecta, proprietates, phænomena obſervabis. Ab uno diſce omnia.

3.° Corporum proprietates, & effectus peculiares

ex

ex illius eſſentia, & natura profluunt: eſt igitur corporibus eſſentiale principium illud, ex quo ſenſibiles eorum qualitates, & effectus deſcendunt: at hæc omnia, ſcilicet corporum phænomena, & effectus, eas, quas diximus, materiæ affectiones, cauſſam habent: ergo prædictæ particulæ, variaque earum magnitudo, figura, motus, quies, ſitus, exilitas corporis formam, & naturam ingrediuntur. Clariora iſta omnia fient cum ſingulas ſuis in locis corporis proprietates, & naturam exponemus; omnia enim hæc ſuis quæque locis, per intimum particularum corporum mechaniſmum exponimus.

PROPOSITIO IX.

99. *In omnibus compoſitis phyſicis pure corporeis, & mixtis, animæ, & vitæ expertibus nulla eſt forma ſubſtantialis phyſica, quæ ſit ſubſtantia a materia phyſice diverſa, & cum illa penetretur, & uniatur; ſed eorum ab aliis eſſentiale diſcrimen, & peculiaris forma in varia partium textura, exilitate, motu, quiete, figura, atque combinatione conſiſtit.*

In hanc abiere ſententiam cum veteres, tum recentiores Philoſophi, ſi Scholaſticos, & Peripatetico-Arabes excipias; ea enim, ut veteres Atomiſtas, Platonicos, & reliquos omnes *Ariſtoteli* minime addictos prætermittam, pro viribus propugnant omnes fere hujus ætatis Philoſophi Atomiſtæ, Carteſiani, Nevvtoniani, Eclectici omnium Academiarum, Nationum, & ordinum. Cum igitur hæc ſententia omnium fere palato jam arrideat: eaque una ſit, quam hæc noſtra ætas, ac major philoſophorum pars calculis ſuis probat, & veritati, rationi, ac ſenſui magis conſonam exiſtimat; mirari ſatis non poſſum, non paucos adhuc eſſe philoſophiæ profeſſores, maxime vero ex religioſis ordinibus aſſumptos, doctrina cæteroqui, & pietate conſpicuos, erudiendæ juventuti adhibitos, aut deſtinatos, qui oppoſitam ſententiam, præcipuum Ariſtotelicæ doctrinæ caput, mordicus adeo propugnent, Ariſtotelemque ipſum ita perdite ament, ut impatienter ferant, Græcum illum, ejuſque philoſophiam, ac formam ſubſtantialem irrideri. Quo pacto homo Thracius, paganus, impius hujuſmodi philoſophos demeruerit, ipſi vide-

derint. Iis tamen ego auctor eſſem, ut mentem ſuam cogitandi, ſtatuendi, dicendique libertatem pluris facerent, nullique hominum proſtituerent; dum philoſophiam, ac ſcientias naturales perſcrutamur, & tradimus.

100. Antequam in probationes deſcendam, unum monuerim: Dubium pluribus eſſe quænam fuerit circa præſentem controverſiam *Ariſtotelis* mens: mixtorum enim corporum formam ſecundum mechanicas notiones ſexcentis in locis explicare videtur: Formam eſſe quid unum ut muſicam, & numerum, & ordinem; non generari, non fieri; eſſe aliquid ſenſibile, unde ſpecies & forma nuncupatur; quod ſit diſpoſitio, & ordo partium materiæ, & corpora ipſa ſenſibilia reddat: aliaque paſſim congerit, quæ ſubſtantiali formæ in Peripatetico ſenſu uſurpatæ nequaquam conveniunt.

Forma enim peripatetica & fit, & generatur: mediis tantum qualitatibus ſenſibilis evadit: in partium diſpoſitione non conſiſtit; neque ſecundum muſicæ, ordinis, & numeri ideas recte explicatur. Hinc non immerito plures conjiciunt ſubſtantialem corporum vitæ expertium formam, ut a ſcholaſticis traditur, *Averrois* & cæterorum Arabum fuiſſe commentum, eoſque primos habuiſſe auctores: ut ut tamen hæc ſint, cum in phyſicis rebus parum nos Ariſtotelis moveat auctoritas: .... *Il n'y a, que Dieu, la foy, l'Egliſe, nos legitimes Souverains, que peuvent nous aſſervir*: inquit Caſtel (*a*): illud extra dubium eſt: nullas ſubſtantiales formas *Platonem*, & Academicos agnoviſſe. Ad rem veniamus.

101. Probatur propoſitio 1.° Ea eſt ſubſtantialis corporum forma, per quam compoſita phyſica alia ab aliis eſſentia, ſpecie, ſeu natura diſtinguuntur; in materia enim conveniunt; & ſi qua non conveniunt, forma ſubſtantiali opus non habent, cum ſe totis differant; at nullum aliud in phyſicis rebus agnoſcimus diſcrimen præter ſenſibilium qualitatum congeriem in propoſitione explicatam, partium nimirum exiliſſimarum ordinem, figuram, & alia hujuſmodi, quæ reapſe a materia non diſtinguuntur: ergo

(*a*) *Sur la peſanteur* T. 1. l. 4. c. 4.

ergo in ipſis ſolummodo corporum forma conſiſtit. Qua enim ratione aurum, & argentum v. g. ab invicem ſpecie diſtinguimus, niſi quod diverſas in ſingulis qualitates deprehendimus, majorem in auro partium duritiem, tenacitatem, ductilitatem; majus item pondus, minora, paucioraque interſperſa foramina; quod metalla cætera gravitate ſuperet; ſit a ſcoriis immune, & maxime fixum, alio inſuper, ac argentum ipſum, colore donetur? Sed enumeratas qualitates in ſubſtantia aliqua a materia diverſa reponendas non eſſe, in loco demonſtrabimus, atque per ſolum particularum mechaniſmum, aut per ſimplicem materiam ab omni alia differentem exponemus.

102. 2.º Corpora notabili ſolummodo, ac ſenſibili qualitatum congerie diſſidentia, diverſa nimirum inſenſibilium particularum figura, motu, textura, ordine &c. prædita ſpecie phyſica inter ſe differre jure merito dicimus: inde ſcilicet ſpecificum corporum diſcrimen inductum eſt, quod diverſo aſpectu, ſpecie, atque notabili proprietatum, effectuum, phænomenorum diverſitate diſcernantur: eam tamen differentiam inter ſe habent corpora adducto ſolum mechaniſmi diſcrimine diſſidentia: in eo igitur eſſentialis corporum forma conſiſtit. Da enim corpus v. g. ceram, cujus odor, color, liquiditas, ſapor, & alia hujuſmodi a cognominibus in vino qualitatibus differant, nonne hæc duo corpora ſpecie phyſica diverſa inter ſe eſſe non pronunciabis? ad ſpecificam igitur diverſitatem, nullo alio, niſi qualitatum congerie opus eſt.

103. 3.º Plurima ſunt corpora, quæ ſpecie phyſica a philoſophis diſtinguuntur, licet eamdem in iis ſubſtantiam agnoſcant, eo quod diverſum in iis ſubſtantiæ ipſius ſtatum, proprietates, effectus, qualitates agnoſcant; ſit in exemplum aqua ſoluta, in glaciem concreta, & in vaporem reſoluta: tria hæc eadem aquæ ſubſtantia ſunt, ut nulli dubium eſt: eam tamen qualitatum, proprietatum, & effectuum diverſitatem in ſingulis hiſce ſtatibus adipiſci, unde tria phyſica compoſita notabili inter ſe diſcrimine diverſa dici immerito debeant. Ecquis enim aquam fluvialem a vapore, aut fumo ſpecie phyſica differre

re non affirmet ? Vitrum ſimiliter ex arena ſoluta, & ſale commixta conficitur, eamdemque in vitro, atque in arena materiam, ſeu ſubſtantiam phyſici admittunt; at miram prorſus inter ipſa proprietatum, & qualitatum diverſitatem intercedere certum eſt: ergo ad notabilem, & ſpecificam corporum differentiam inducendam notabilis accidentium congeries diverſa ſufficit: Cum autem ſpecificum corporum diſcrimen ſit eorum forma: liquido inde conſequitur, in una qualitatum congerie phyſicam corporum formam eſſe reponendam.

Equidem juxta Peripateticos ipſos vitrum, & arena per ſolam qualitatum congeriem differunt; in ſubſtantiis conveniunt; totumque eorum diſcrimen ex vario, ſeu diverſo particularum plexu, ſitu, ordine, figura, motu, quiete, exilitate pendet; at non majus apparet diſcrimen inter lapidem, & lignum, quam inter arenam, & vitrum; lignum igitur, & lapis per ſolam accidentium congeriem, & diverſas ſubſtantiæ, ſeu materiæ affectiones inter ſe ſimiliter different: ut igitur compoſita ſpecie phyſice inter ſe differant, ſupervacanea eſt quæcunque forma ſubſtantialis a materia diſtincta.

104. 4.o Intelligi nequit forma materialis, quin ſit materia; ſicut non intelligitur forma ſpiritualis quin ſit ſpiritus; forma ſubſtantialis, quin ſit ſubſtantia: aut enim novam nominibus ſignificationem imponimus; aut eſſe materiale, eſt habere ſeu eſſe materiam; eſſe ſubſtantiale, habere ſubſtantiam. Eccur charta hæc, in qua ſcribo, ab unica ſubſtantia impenetrabili effici non poteſt?

5.o Quænam eſt cauſſa naturalis, a qua hujuſmodi ſubſtantiæ innumeræ paſſim educuntur? Innumera enim paſſim compoſita deſtruuntur, locum aliis factura. Si ad Deum recurris, Religioſum quidem, non phyſicum agis. In promptu Peripateticis ſemper eſt, ab igne A produci ignem B, a ſubſtantia ſubſtantiam: bene eſt; ſed dum corpus inflammatur, quæ cauſſa fumi, quæ cinerum formas ſubſtantiales efficit? ignis enim ſolum formam ignis, non alias producere poteſt. Deinde ſi ignis ignem producit; cur ſimiliter aer aerem, aqua aquam, terra terram non producit? Hoc, & alia in Peripateticam formam

mam argumenta vide apud *P. Joſephum Khell* (*a*), Jeſuitam Germanum.

105. 6.° Quoniam vero adverſarii non parum, etiam in phyſicis, SS. PP. tribuunt, confirmatur plurimorum SS. PP. auctoritate, & ratione: (ii enim primis potiſſimum Eccleſiæ ſæculis Platonicæ philoſophiæ addicti, ſubſtantiales formas materiales a materia phyſice diſtinctas inficiabantur). *Quod ſi*, inquit *D. Baſilius* (*b*), *Terræ ſingulas, quas obtinet, qualitates, nigredinem, gravitatem ratiocinando coneris auferre; ipſa in nihilum abierit*. Alibi etiam docet *individuum ſubſtantiale eſſe quemdam concurſum, conſenſionemque proprietatum*. Eidem opinioni calculum adjecit *D. Gregorius Nyſſenus*, *Baſilii* frater (*c*): *D. Auguſtinus* pluribus in locis: *Boetius*, & alii paſſim, quorum teſtimonia in alienum ſenſum contorquere perperam nituntur adverſarii, cum plana res ſit, Eccleſiæ Patres a Peripatetica doctrina abhorruiſſe.

106. 7.° Nullus eſt philoſophus non modo e Recentiorum agmine, verum ne ex ipſis quidem Peripateticis clauſtris, immo neque ipſe *Ariſtoteles*, qui, tranſmiſſa hac controverſia, formarum ſubſtantialium deinceps meminerit, aut eas ad aliquem naturalem effectum, aut phænomenon explicandum adhibuerit: ſed ut cujuſcunque effectus cauſſam phyſicam, veram, intelligibilem aſſignent, ad particularum materiæ affectiones confugiunt: ex quo duo conſequuntur: primo, formas ſubſtantiales materiales ad nihil plane inſervire: Secundo ad corporum naturam non ſpectare, ac proinde non exiſtere: e corporis enim natura illius effectus, proprietates, phænomena derivantur: ſi igitur ea omnia ex mechanicis affectionibus, non ex forma aliqua oriuntur; eas affectiones, non vero formam, naturam corporum conſtituere liquet.

107. Et quidem, ſi, ut communis fert philoſophorum regula, non ſunt multiplicanda entia ſine neceſſitate; ſi illæ tantummodo admittendæ ſunt cauſſæ,

(a) *Phyſ. t. 1. diſp. 1. art. 2.*
(b) *In Hexameron hom. 1.*
(c) *L. de Opificio hominis.*

ſæ, quæ veræ ſunt, atque explicandis effectibus ſufficiunt (*reg. 5. num. 16.*); ſi formæ illæ ſubſtantiales materiales nulla demonſtratione phyſica, aut efficaci argumento probari a ſuis auctoribus poſſunt; ſi explicandis effectibus naturalibus eæ non modo non ſufficiunt, verum ne quidem inſerviunt, ut earum fautores exemplo ſuo probant; ſi ex adverſo inſenſibilium particularum mechaniſmus eſt omnium confeſſione verus; ſi per hujuſmodi mechaniſmum diverſum omnes effectus naturæ, atque phænomena philoſophi univerſi explicant, ut nos etiam toto operis decurſu demonſtrabimus; ſi mutato denique ſolo partium mechaniſmo, alia ejuſdemmet compoſiti facies, apparentia, ſtatus, & phænomena videntur, ut quotidiana nos docet experientia; ſi, inquam, omnia hæc vera eſſe ne ipſi quidem adverſarii diffiteri poſſunt; quare formæ illæ ab omni penitus phyſica, & hominum memoria eliminandæ non ſunt? Hæc enim eſt ſumma rerum: eſt proculdubio in corporibus varius ille particularum mechaniſmus in propoſitione aſſertus: per unum illum mechaniſmum in rebus certo exiſtentem tota diverſitas effectuum, proprietatum, ſtatuum & phænomenorum in corporibus explicatur, ipſaque corporum diſtinctio intelligitur: contra vero formæ ſubſtantiales non probantur, nulla corporum phænomena per ipſas explicantur, aut intelliguntur, plurimis ipſæ implicantur idearum contradictionibus: quid ex his omnibus inferatur, unuſquiſque videt.

108. Tandem ſubſtantiam materialem corpoream cum alia ſubſtantia materiali corporea naturaliter penetrari, in eodemque ſemper loco exiſtere penetratam, & unitam, eas, quas habemus de rebus materialibus ideas claras penitus evertit; quidquid enim eſt materiale, impenetrabile dicimus cum alio quocunque materiali: id vero, quod naturaliter cum corpore penetratur, ſpiritum nuncupamus, aut ſaltem corpus non eſſe dicimus.

Veram etiam ſubſtantiam realem antea non exiſtentem ſecundum ſuum eſſe proprium, cum de novo in mundo apparet, creatam fuiſſe pronuntiamus ſecundum obvias, quas habemus, rerum ideas: unde etiam inferretur, formas illas ſubſtantiales eſſe creatas, atque naturales cauſſas creandi virtute

præ-

prǽditas. Tenuitatem meam fateor: reſponſionem duobus hiſce ultimis adhiberi ſolitam nunquam ſatis intellexi.

COROLLARIUM I.

109. Materia prima, ſeu primigenia mundi ſubſtantia, & maſſa, quamdiu a nobis concipitur, quin ad ejus in multiplicis magnitudinis partes diviſionem, earumque tenuiſſimarum particularum figuram variam, variumque motum, quietem, ordinem, diſpoſitionem attendamus, informis plane eſt, ſeu concipitur; in eaque mentis conſideratione accepta, in puro materiæ ſtatu concipitur, omnis formæ expers. Hoc enim pacto conſiderata, omnem ex ea motum, aliaſque mechanicas partium affectiones mente ſecernimus: omnem igitur materialem formam, & ſpeciem a materia prima excludimus: eo prorſus modo, quo rude lignum in nullam informatum figuram, non excavatum, diviſum &c. informe adhuc eſt lignum, in nullam ſtatuam conformatum. Utrum vero hujuſmodi ſtatus ſit poſſibilis, ſeu in rebus aliquando extiterit, aut exiſtat, ſtatim obiter indicabimus.

COROLLARIUM II.

110. At admiſſo ſemel in materiæ particulis motu, figura, & aliis hujuſmodi, informatam jam concipimus materiam; & in certam compoſiti ſenſibilem ſpeciem conformatam. Aliquid enim jam habet, quo a rudi maſſa, & mole ſua prius indigeſta ſecernitur, & ſenſibili qualitate induitur: ad eum modum, quo lignum ab arbore exciſum ante artificis manum informis jacet maſſa, neque ullam hominis, aut animalis ſpeciem præſefert; at varie poſtmodum excavatum, certa figura conformatum, hominem, animal, aut quamcunque rem aliam refert, & ſpecie repræſentat: hoc unum præcipue diſcrimen inter utrumque viſitur, quod externa tantummodo partium figura, ſuperficiei modificatio ſtatuam efficiat; ad compoſitum vero naturale intimarum partium motus, figura, & modificatio requiritur.

SCHOLION.

111. *Quonam autem ſtatu materiam creaverit Deus, informemne, an forma jam aliqua præditam, diſputare ſupervacaneum duco. Alibi fortaſſis, cum de phyſico mundi ſyſtemate ſermo nobis erit, rem ad trutinam diſcutiemus. Utrum vero per Dei potentiam fieri poſſit, ut primigenia illa maſſa ſine omni penitus forma poſſit exiſtere: ſedato nimirum omni minimarum particularum motu, & per mutuam continuamque unionem ſublata figura; ii diſputent, quibus otium eſt, ut rebus inutilibus tempus perdant. Vide, quæ dicimus, cum mundi geneſim exponimus.*

COROLLARIUM III.

112. Corporum igitur pure materialium forma, relativa tantum res eſt, non abſoluta; materiæ eſt modus, & modificatio pura; neque ſine materia exiſtere poteſt: in minimarum enim particularum motu, figura, textura conſiſtens, ſine partibus, quarum motus, aut figura eſt, ſtare non poteſt, ut per ſe patet. Neque enim ſtare poteſt motus ſine eo, cujus eſt motus: figura ſine corpore; modificatio ſine re modificata.

COROLLARIUM IV.

113. Compoſitum phyſicum perire intelligimus, & in aliud transformari, cum prædiſtæ qualitatum congeries, & materiæ modificationes ita immutantur, ut ſenſibilis corporis ipſius ſpecies deſtrui, & aliam formam, ſeu qualitatum congeriem induci appareat, adeo, ut compoſitum phyſicum, quod illis qualitatibus ſubjiciebatur, non jam ſuperſit. Quod ſi una vel alia a corpore decedat qualitas, puta color, aut pondus &c., aliamque oppoſitam corpus recipiat, quin notabilis in ipſo differentia deprehendatur; idem ſane compoſitum phyſicum remanet, alteratione tamen immutatum. Primum quidem evenit, cum cera v. g. incenſo ellychnio ſubjecta penitus conſumitur, & in vaporem extenuata per aerem diſſipatur (cujus rei phyſicam explica-
tio-

tionem alibi damus); ea enim fit in ceræ partibus, & qualitatibus immutatio, ut nihil de ipſa, quod ceræ nomen mereatur, ſuperſit: alterum autem in eadem cera viſitur, cum igni appoſita liqueſcit; unum in alium colorem mutat: vel enim liqueſcat, vel colorem amittat, ceræ ſpeciem non amittit, neque nomen.

COROLLARIUM V.

114. In novis igitur, & quotidianis rerum, ſeu mixtorum corporum generationibus, nulla nova res phyſice a materia diſtincta producitur, ſeu ex nihilo extrahitur; nulla etiam deſtruitur; ſed vetus ſolummodo partium materiæ diſpoſitio, motus, figura, & uno verbo, accidentium complexio, res ſolum relativa, variatur, deſtruitur, aliaque in ejus locum ſuccedit earumdemmet partium modificatio. De compoſitis tantum pure materialibus dicta intelligi volo: cum extra omnem dubitationis aleam poſitum ſit, in ſingulis hominum generationibus novas a Deo animas rationales, phyſice a materia diſtinctas creari, neque unquam deſtrui. Quod vero ad brutorum animas ſpectat, ſuo loco diſputabimus.

COROLLARIUM VI.

115. Forma materialis ex materia educitur. Educi enim nihil eſt aliud, quam a materiæ, in qua latebat, ſinu extrahi, ac prodire, ut in ipſa materia, velut in ſubjecto, recipiatur; ad eum modum, quo forma ſtatuæ ab ipſo educitur ligno; ipſa enim partium figuratio, & in humanam ſpeciem conformatio in ligni ipſius partibus continebatur, latitans tamen, unde in lucem, & ſenſibilem ſtatum prodit. Hoc ipſum autem in materiali forma viſitur; materiæ enim figuratio, & varia ejuſdem partium diſpoſitio ex ipſis materiæ viſceribus, & ſinu extrahitur, eaque partium modificatio in ipſa ſemper recipitur.

Unum hic non leviter notandum: partim ſcilicet ex hominum arbitrio, partim etiam ex rebus ipſis corpora naturalia in ſpecies phyſicas diſtingui: eaque corpora ſpecie differre dicimus, quorum phyſica natura, ſeu proprietates, & qualitates ſenſibiles no-

tabilem diverſitatis ſpeciem, & apparentiam habent, ut aurum, & argentum &c. Alia ſubinde compoſita ſpecie phyſica non diſtingnunt philoſophi, quantumvis in iis proprietatum congeriem notabiliter diverſam deprehendant, ut pulvis pyrius a ſulphure, carbonibus, & ſale, ex quibus conficitur; & ſic in mille aliis.

COROLLARIUM VII.

116. Formarum igitur eductio, & ſi mavis, generatio, non eſt aliqua novæ ſubſtantiæ productio, ſed modificationis tantum novæ ex ipſa materia, velut ex radice extractio. Unde etiam conſtat, omnem eam rerum productionem, qua res nova e nihilo ſui extrahitur, eſſe creationem, ſeu integram rei ipſius ex nihilo extractionem. Eductio igitur in Peripatetico ſenſu accepta, nova ſcilicet diſtinctæ, & abſolutæ rei productio ab aliquo ſubjecto dependens, eſt vera creatio: nullumque inter ipſas diſcrimen intercedit: omnis enim phyſicæ rei ab aliis penitus diſtinctæ, & antea non exiſtentis productio eſt creatio. Adde quod eductionis nomine, attenta verborum ſignificatione ille tantummodo intelligatur ſenſus, quem ſuperiori numero retulimus.

COROLLARIUM VIII.

117. Ex dictis igitur ratum manet, compoſita pure materialia, & vitæ expertia eſſe puras machinas, ſummo artificio a Deo diſpoſitas, & affabre mediis naturalibus cauſſis, velut inſtrumentis, elaboratas. In hoc igitur ſolummodo ab humanis artefactis, & machinamentis differunt; quod hæc humanam ſapiunt artem imperfectiſſimam, & noſtræ potius inſcitiæ luculentiſſima ſunt argumenta: illa vero ſapientiſſimi artificis manum redolent; eoque ſunt ingenio diſpoſita, quod humanum captum fugiant. Unde conſequens eſt, ut naturalia hæc divini artificis machinamenta, ob mirabilem eorum, & latentem ſtructuram, mirabiles etiam producant effectus, quos mente aſſequi non poſſumus.

Sol-

Solvuntur argumenta contraria.

118. Qui ſubſtantiales formas peripateticas admittebant, vel etiamnum hodie in ſcholis propugnant; ſequentibus rationibus potiſſimum inſiſtunt. I.° In Sacroſancto altaris Sacramento, peracta conſecratione, remanent panis, & vini ſpecies, ſeu accidentium congeries: atqui panis, & vini formæ ſubſtantiales in Sacramento non manent: eſt ſiquidem dogma fidei Conſtantienſi, atque Tridentina Synodis definitum, nihil ſubſtantiæ panis remanere: congeries igitur accidentium panis non eſt forma panis. Reſp. Forma panis conſiſtit in peculiaribus illis affectionibus, figura ſcilicet, magnitudine, alioque mechaniſmo ipſarum particularum panis proprio, atque in ipſis recepto, tamquam ipſarum particularum modi: jam vero cum materiæ panis modificationes, ſeu puri modi, ab ipſa ſubſtantia panis nequeant omnino ſeparari; panis ſubſtantia in Euchariſtia non exiſtente, neque ille mechaniſmus, & ſpecies exiſtunt; accidentia autem, ſeu potius ſpecies, & apparentiæ, quæ in Sacramento ſuperſunt, non ſunt materiæ modificationes, ſed illarum vicariæ; ſenſu alibi a nobis expoſito, lectione 7 juxta catholicum, atque verum ſenſum. Ubi ſcilicet partes panis non exiſtunt, illic etiam figura, ordo, magnitudo earum propria, non exiſtunt: aliunde tamen a Deo circa ſenſus noſtros ſupplentur.

119. II.° Forma ſubſtantiali rejecta, nulla amplius ſupereſt generatio ſubſtantialis: at hoc eſt incredibile, & aperte falſum. Hoc argumentum eſt pura petitio principii; ſupponit enim illud ipſum, quod probare intendit, generationem ſcilicet ſubſtantialem eſſe novæ, & diſtinctæ ſubſtantiæ productionem; ut eam poſtea in concluſione inferat. Generationis igitur nomen æquivocum, & arbitrarium eſt: Peripatetico, ſeu Arabico ſenſu eſt novæ ſubſtantiæ productio: apud reliquos philoſophos eſt materiæ in novum compoſitum phyſicum, aliamque, ac antea habebat, ſpeciem conformatio: quod nova tantummodo materiæ diſpoſitione perficitur. Hoc poſito, Reſp. nulla amplius ſupereſt generatio ſubſtantialis in ſenſu Peripatetico: Supereſt tamen in re-

reliquorum hominum ſenſu, *penes quos arbitrium eſt, & jus, & norma loquendi*. Argumentum in hanc formam recidit: ſi nulla datur forma ſubſtantialis, nulla eſt generatio ſubſtantialis, quæ ſit novæ ſubſtantiæ productio: quo quid verius?

Generatio igitur ſubſtantialis exiſtit, cum totum aliquod compoſitum ita immutatur, ut aliud notabiliter diverſum appareat, puta cum panis in chilum, chilus in ſanguinem, ſanguis in carnem, caro in inſenſibilem halitum, & ſudorem transformatur: ſingulæ hujuſmodi trasformationes ſunt totidem generationes ſubſtantiales, quin tamen nova ſubſtantia producatur, ſed eadem diverſo modo, & notabiliter per alias modificationes immutetur. Moleſte non ferant Peripatetici, ſi dicamus, veram eam eſſe ſubſtantialem generationem, qua ex arena vitrum conficitur, licet nulla hic nova forma producatur.

120. Si hæc vera ſunt, repones, nullum eſt diſcrimen inter alterationem, & generationem ſubſtantialem: utraque enim eſt nova qualitatum complexio. Reſp. notabile equidem inter eas diſcrimen intercedit. In alteratione enim una vel alia qualitas deſtruitur, nova inducitur, eodem ſenſibili qualitatum ſubjecto remanente, ut cum arena v. g. caleſit, aut in minutiſſimum pulverem contunditur: in generatione vero non unum, aut aliud accidens, ſed tota ſenſibilis qualitatum congeries, & modificationum complexio, alia ſubeunte, perit, ita ut ſenſibile accidentium non maneat ſubjectum; ut cum arena in vitrum transformatur, quo in exemplo & aliis, omnia contraria argumenta retunduntur.

121. Iterum tamen pergis: Ergo generatio, & alteratio ſecundum magis, & minus in eodem genere ſolummodo differunt; prima enim omnium, aut plurimorum, ſecunda unius, aut alterius accidentis erit immutatio: hinc autem conſequitur, generationem nihil eſſe aliud, quam majorem alterationem: quod eſt abſurdum. Reſp. Ita diſtinguuntur ſecundum magis, & minus, ut notabile, & valde ſenſibile inter utrumque ſit diſcrimen: allata exempla, & mille alia, quæ adduci poſſent, rem plane demon[illegible]rant: *ſecundum magis, & minus*, res toto cæ[illegible]r ſe diverſæ diſtinguuntur. Itaque ſpecies, & [illegible], ut ſupra annotavimus, idem plane ſunt in phy-

phyſicorum idiomate: ſpeciem igitur, vel formam immutare, eſt novam faciem oſtendere, & alias proprietates acquirere; quod tum maxime fit, cum ſubjectum ſenſibilium qualitatum complexionem in aliam immutat; hoc autem illud eſt, quod arbitrario nomine, generationem vocamus; a qua etſi in eodem genere, notabiliter tamen differt alteratio: in hac enim idem ſenſibile remanet compoſitum, non item in alia; quod ſatis eſt, ut diverſis nominibus, diverſas ſpecies referentibus, donentur. Etenim dum arena calefit, alterationem patitur; cum in vitrum permutatur, non alterationem ſolummodo, ſed novam generationem ſubit; licet in utroque caſu, adverſariis ipſis fatentibus, qualitatum tantummodo alteratio fiat, nec niſi in qualitatum numero ſit differentia.

122. III.° Compoſita phyſica v. g. aurum, & lapis diſtinguuntur inter ſe ſubſtantialiter ſecundum ſpeciem; at non per materiam, ut infra dicemus: ergo per formam: eorum igitur forma eſt ſubſtantia. Nota, barbaro illo vocabulo, *ſubſtantialiter diſtingui*, duo ſignificari, nimirum diſtingui per ſubſtantiam peculiarem, aut per eſſentiam, in quocunque tandem hæc eſſentia conſiſtat. Reſpondeo igitur, aurum, & lapides (& idem de aliis corporibus dicendum) ſecundo, non primo modo inter ſe diſtingui: Diſtinguuntur enim per diverſas partium figurationes, & modificationes, quæ nova res non ſunt; ſed compoſitis, ſeu materiæ eſſentialiter inſunt. Aſſumere autem, quod compoſita diſtinguantur *ſubſtantialiter*, hoc eſt, per novas, ſeu diverſas ſubſtantias, eſt petitio principii, de quo eſt quæſtio.

123. Poſita hac ſententia, pergis, compoſita phyſica ſecundum accidens, ſeu per accidentia tantum different: diſtinguuntur enim per formas, quæ ſunt materiæ accidentia: hoc autem non eſt dicendum. Verum, reſpondeo, nihil momenti hanc rationem habere: formæ ſunt quidem accidentia materiæ, ad compoſiti tamen eſſentiam, conſtitutionem, & naturam ſpectant; per eas igitur eſſentia diſtinguuntur: licet enim materiæ per accidens inſint, neceſſario tamen compoſitum ingrediuntur.

124. IV.° Si corporum formæ in accidentium complexione conſiſtunt; corpora phyſica ſunt compoſita

ex

ex accidentibus, ſeu *accidentalia*, ut dicitur, non vero ſubſtantialia: quod quidem a communi ſenſu abhorret. Reſpondeo: ſunt, ſeu dici poſſunt *accidentalia*, quatenus ex accidentibus etiam, ſeu materiæ modificationibus neceſſario componuntur: non ſunt tamen *accidentalia*, ſi eo vocabulo ſignifices, a natura non intendi, vel fortuito in unum conflari; quin mutuo ad corpus unum componendum ab auctore naturæ ordinentur. In primo utique ſenſu compoſita phyſica dici debent ſubſtantialia ratione materiæ; accidentalia ratione accidentium, ex quorum complexione coaleſcunt: in ſecundo autem dici nequeunt accidentalia, ſed eſſentialia. Verum hæc ſunt mera vocabula, & parum, aut nihil refert, hoc, vel illo modo loquaris. Ergo compoſita naturalia, inquies, non ſunt eſſentialiter ſubſtantia. Reſp. ratione formarum, concedo; ratione materiæ, nego: a materia enim habent, quod ſint ſubſtantia; a forma vero, quod ſint varia partium figuratione, textura, & ordine conformata. Omnia patent ex ſupra dictis.

125. V. In ſingulis compoſitis aliquod eſt principium activum, radix, & cauſſa ſuarum proprietatum, operationum, & qualitatum, quæ ipſis corporibus ſunt velut congenitæ: at hujuſmodi principium neceſſario eſt forma ſubſtantialis; materia enim utpote ſimilaris diverſarum operationum nequit eſſe principium; ipſa autem accidentium complexio, ejus, de quo loquimur, principii effectus potius eſt, quam cauſſa. Aliquas vero eſſe peculiares corporibus proprietates, quæ ſuam in corporibus ipſis latentem habent cauſſam, pluribus confirmari poſſet exemplis, ut aqua v. g. quæ igni calefacta, ſibique derelicta, priſtinum recuperat frigus, & ſic in mille aliis.

Reſpondeo: primo non conſtat, materiam eſſe ſimilarem in omnibus compoſitis; id enim non pauci probabiliter negant, ut ſtatim dicemus: quod ſi res ita ſe habeat, tota difficultas enervatur, citraque ullam formam alias proprietates ſibi ingenitas habebit lux, alias vero aurum, ignis &c.

Quod ſi materia ponatur homogenea, diverſæ illæ proprietates non a forma aliqua ſubſtantiali oriuntur, ſed a primitivo illo mechaniſmo, quo partes fue-

fuerunt a Deo donatæ, accedente etiam actuoſæ, ac ſubtilis materiæ, & aliarum circumſtantium cauſſarum actione: earum igitur qualitatum principium eſt materia ipſa, quæ licet ſimilaris ſit naturæ, pro corporum tamen varietate in partes diverſo modo figuratas, mobiles, impulſas, ſolidas &c. eſt diviſa. Luce autem clarius eſt, ex hac partium diverſitate mirabilem proprietatum, effectuum, & qualitatum varietatem oriri.

Uno verbo argumentum diluitur negando minorem, & appoſitam probationem ita diſtinguendo: materia, utpote ſimilaris, diverſarum operationum nequit eſſe principium; materia, inquam, dum eodem modo afficitur, eſto; ſi illius partes diverſo modo afficiantur, alioque motu, magnitudine, figura, & ſitu donentur, nego. Formam igitur materialem, non peripateticam, ſed mechanicam, & artificioſam, veram eſſe cauſſam effectuum illorum, quos ipſa corpora, velut peculiares proprietates edunt, facile patet.

PROPOSITIO X. PROBLEMA.

126. *Sintne ſimilares univerſæ illæ primigeniæ materiæ, ac primitivum chaos a Deo creatum, & ex quo Deus ipſe totam hujuſce mundi pulchritudinem, ac varietatem, & corpora conformavit, ac produxit: an potius plures diſſimilares ſubſtantiæ, ac ſimplices materiæ in illo chao continerentur, ex iiſque componantur diverſæ corporum claſſes, determinare.*

Mirabilem nos in hoc mundo rerum, ac corporum varietatem, atque diſtinctionem ſenſibus ipſis quotidie obſervamus; alia inſuper corpora in alia tranſmutari; alia ex aliis elici, & aliorum compoſitionem ingredi videmus: interim tamen aliqua obſervamus, quæ nulla arte in alia tranſmutari poſſunt, neque unquam deſtruuntur. Vegetantia omnia, & innumera alia corpora igne tractata, aut aliis modis ſoluta diſparent, in fumos, ſales, vapores abeunt: interim tamen aurum, aer, aqua, utcunque tractentur, aliorumque corporum actionibus ſubjiciantur, in alia nunquam mutantur, propriam ſemper ſervant formam. Prodigioſam iſtam rerum viciſſitudinem, diſtinctionem, & metamorphoſim aliquorum cor-

corporum, aliorum vero immutabilitatem non per decantatam Anaxagoræ Panſpermiam, neque per formas ſubſtantiales Peripateticas explicare poſſumus, ut ex ſupradictis abunde conſtat. Humana tamen ratio, atque innatus diſcendi pruritus, cum hæc omnia quotidie obſervet, & diverſarum adeo rerum, ac proprietatum fontem, ac originem invenire cupiat; in id tandem cogitando pervenit, ut a ſe ipſa quærat: ſuntne ſingula illa corpora, quæ deſtrui, atque in alia tranſmutari nequeunt, tot ſimplices ſubſtantiæ, inter ſe diverſæ: an potius una eademque ſimilaris materia fuit a Deo creata, in eaque poſtmodum ſingulas corporum formas, ſpecies, ac differentias ſigillavit ipſe ſupremus Auctor, dum multiplici mechaniſmo omnes materiæ particulas diſpoſuit? En phyſicum dubium problema philoſophanti homine dignum.

127. Si primum ſtatuamus verum; opus eſt dicere, plures eſſe in mundo ſubſtantias, ac corpora ſimplicia v. gr. Lucem, Ignem, Terram, Aerem, Aurum, Argentum, plura metalla &c.

2.o Corpora mixta aliud non eſſe, quam aliquas ex illis ſimplicibus ſubſtantiis inter ſe permixtas, & certa quadam doſi combinatas.

3.o Negare tamen non poſſumus, hoc etiam ſtante ſyſtemate, quod una eademque materia per variam ſuarum partium diſpoſitionem, atque mechaniſmum in compoſita non parum diverſa abire non poſſit: vel ſaltem quod id non efficiatur per diverſam diſpoſitionem, numerum, & ſitum ſimplicium ſubſtantiarum, ex quibus phyſica corpora compoſita conſtant.

4.o Quamlibet ſubſtantiam ſimplicem in aliam penitus non poſſe converti; conſequenterque oleum, & operam perdere omnes illos chymicos, qui imperfectiora, & vilia metalla in argentum, & aurum tranſmutare totis viribus conantur. Aurum enim a plurimis philoſophis, hujuſce opinionis fautoribus, (*) inter ſubſtantias ſimplices reponitur: quod proinde neque ab aliis per compoſitionem, aut converſio-

(*) *J. B. Du-Hamel, Pluche dans l'Hiſtoire du Ciel, tom. 2. & alii.*

ſionem fieri poteſt; neque in eas redigi, in quibus antea non erat.

6.° Forte vero fieri etiam poterit, ut maxima quidem corporum diverſorum pars ex una eademque materia ſimilaris ſit producta; eaque nonniſi per varium, multiplicemque inſenſibilium particularum mechaniſmum diſtinguatur; proindeque alia poſſint corpora in alia converti, & transmutari; alia tamen particularia exiſtant penitus ſimplicia, atque omnis converſionis, & tranſmutationis omnino incapacia. Hæc omnia ſponte conſequuntur, ſi problema ſecundum priorem ſenſum definias.

Hoc ultimum tuentur hodie Recentiores non pauci eruditione commendabiles, inter quos *J. B. Du-Hamel* (*a*), *Pluche* (*b*), & plures alii; qui ſibi omnino perſuadere non poſſunt, materiam lucis, materiam terræ, auri &c. eſſe eandem omnino materiam, quæ ſolo particularum ſuarum mechaniſmo diverſo in aurum modo, modo in lucem, in terram, & in plura alia compoſita toto cælo differentia abeat.

128. Si verum fateamur, hic cogitandi modus non parum habet probabilitatis. Quæ enim affinitas, inquiunt, inter lucem, & terram, inter aurum, atque aerem; inter aerem, & ſaxum? Nonne in his omnibus, & plurimis aliis, quæ omitto, plures animadvertimus proprietates adeo inter ſe differentes, atque ſibi invicem oppoſitas, ut a differenti mechaniſmo provenire non poſſe appareat? Non levis hæc eſſe videtur prima ratio ad problema pro priori parte decidendum. Attamen in omnibus corporibus, inquies, eundem veluti fundum notionum agnoſcimus; in omnibus ſiquidem ſoliditatem, extenſionem, pondus, inertiam, mobilitatem, & plurima item alia attributa, quæ ſunt, aut comitantur communem atque ſimilarem rerum corporearum maſſam: omnia igitur corpora; aurum, terra &c. in rei fundo convenire videntur. Sed oppoſita hæc ratio non ſatis firma eſſe videtur.

Quid hæc ad rem noſtram? reponunt: nonne Angelus, & anima humana ſe totis differunt? nonne ſunt

---

(a) *Tom. 4. phyſ. gener.*
(b) *Hiſt. du Ciel.*

ſunt ſubſtantiæ ſimplices diverſæ? utraque tamen illa ſubſtantia ſpiritualis eſt intelligens, volens, penetrabilis &c. Quidni igitur idem in rebus corporeis fieri poterit? Qui enim dicemus, duas ſubſtantias ſimplices corporeas diverſæ rationis, & naturæ non poſſe æqualiter in idem centrum tendere, motui reſiſtere &c.? poſſunt igitur materiæ eſſe in rei fundo diſſimiles, in pluribus tamen convenire?

129. Deinde pergunt: ſi eadem reapſe ſunt Lucis, Aquæ, Auri, Argenti, Plumbi, Stanni materiæ, & corpuſcula; nec niſi figura, & mechaniſmo differunt; negari nequaquam poterit, terram in lucem; ſtannum in argentum, argentum in aurum transmutari naturaliter poſſe: reapſe enim, ac in rei ſubſtantia plumbum eſt aurum; neque aliud ad hujuſmodi converſionem requiritur præter figurarum, & mechaniſmi mutationem: hæc tamen mutatio obtineri facile poterit ope cauſſarum naturalium: quis enim hanc mechaniſmi, & variam particularum combinationem, atque ordinem violentiſſima illa ignis agitatione, & fermentantium cauſſarum actionibus haberi non poſſe affirmabit? Attamen prædictas metallorum transformationes, ſexcentaſque alias, quas hucuſque homines maximo ardore quæſierunt, aſſequi nunquam licuit: mille licet modis eam rem chymici tentaverint. Habes, quod pro priori problematis parte probanda adducitur. Aliam modo expendamus, & ab ultimo capite incipiamus.

130. Tranſmutatio metallorum in aurum aut argentum, antiquiſſimum illud chymicorum idolum, non facile mihi probabitur poſſibilis, ut in VII. lectione fuſius exponam. Propterea tamen opus erit dicere, aurum, argentum, ſtannum, cætera metalla, ſicut etiam lucem, aerem, ignem &c., eſſe ſubſtantias ſimplices, & in rei fundo ſe totis diverſas? Non ſatis clare video, hanc metallorum converſionem ex ſimilari materia deduci; licet aliunde non ignorem, chymicos, qui ſimplicitatem ſubſtantiæ metallorum cane pejus, & angue odio habent, pro ſpei ſuæ fundamento ſimilarem materiam ſtatuere.

Si enim, inquiunt, materiam ſimilarem ſtatuimus, & multiplici tantummodo partium mechaniſmo in diverſa compoſita transformatam; ex aliaque

par-

parte innumera quotidie corpora in alia transformari videmus; cur ſimilem metamorphoſim in metallis a nobis tandem aliquando obtinendam non ſperabimus? Eadem enim eſt ubique ratio; difficultas tota in id unum reducitur, ut particularum mechaniſmus mutetur.

131. Equidem materia ſimilaris quotidianam rerum viciſſitudinem, generationes, & metamorphoſim melius explicat, quam ſimplicium ſubſtantiarum ſyſtema, atque ſententia: plurima tamen eſſe corpora, & nominatim metalla, quæ in alia tranſmutari, atque ſuam ſpeciem amittere non poſſint; id, inquam, (quod certum videtur) materiam potius diſſimilarem, quam ſimilarem probare videtur. Atque id in cauſſa eſt, cur Alchimiſtæ omnes materiam omnium corporum ejuſdem naturæ eſſe ſtatuant. Et ſane ſi hæc duo, reſiſtentiam ſcilicet, & tenacitatem metallorum, & pluriun aliorum corporum ex una parte, ex alia vero perennem rerum mutationem, & converſiones, poſita materia ſimilari, explicare æque, aut facilius poſſimus, quam ſi materia ſtatuatur diſſimilari; tum vero materiæ ſimilis ſyſtema proculdubio præferendum eſt, ex communi illo principio, *non ſunt multiplicanda entia abſque neceſſitate*, in quod tandem recidit regula philoſophandi 5.ª ſuperius (*n.* 16.) expoſita. Utrunque tamen illud difficultatis caput, poſita materia ſimilari, explicari, immo & inde ſuaderi eadem ſententia poteſt.

132. A ſecundo capite incipiamus: Ex eadem materia diverſo modo figurata, diverſiſſima plane efficiuntur compoſita: repetitis enim experimentis edocemur, quod plurimarum diverſarum arborum ſurculi eadem in arbore inſiti, eundemque proinde nutritium ſuccum, quo aluntur, imbibentes, alios, & alios edunt fructus ſpecie, magnitudine, colore, odore, ſapore, & mille aliis qualitatibus diverſos. Idem aſpicitur in pluribus aliis olerum, roſariorumque ſpeciebus, quorum radices in eamdem aquam, quantum fieri poteſt, puram, vitreiſque vaſibus rite obturatis incluſam, adeo ſtudioſe, eaque arte diſponantur, ut ſola aqua intra vas occluſa nutriri poſſint: olera enim illa mirabile fructuum, florum, ſaporum, odorum varietatem procreant,

creant, perinde ac ſi in mediis campis, & hortibus germinarent.

Suſpicio hic aliqua ſuboriri poteſt, quod ſcilicet in aqua plurima diverſarum ſpecierum, & ſubſtantiarum ſimplicium innatent corpuſcula, quæ quidem pro plantarum varietate ſeparentur, & ſeorſim per earum poros ſe inſinuent: verum hæc nec ſine rigidiori examine proferenda ſunt, neque in ſurculorum exemplo explicari poſſe videntur. Videnda ſunt, quæ de nutritione plantarum ſuo loco diſputamus.

133. 2. Quod univerſa hujuſce mundi pulchritudo, varietas, & adſpectabilis viciſſitudo ex vario ejuſdem materiæ mechaniſmo effici poſſit, plura paſſim exempla ſuadent. Eadem proculdubio materia, quæ modo erat ſuccus plantæ nutritius, per ejus poros diverſo modo figuratos, & diſpoſitos percolatus, in truncum, corticem, ramos, folia, flores, fructus conformatur: pomum ipſum (hoc eſt, ſuccus ipſe) acidum primo, ſuaviſſimum poſtea, dentium maſticatione trituratum, ſalivæ permixtum, & imbibitum, in ſtomachum deſcendens, in chylum, albam ſcilicet, ac lacteam ſubſtantiam convertitur: chylus per venas lacteas, & meſenterium ad ſiniſtrum cordis ventriculum traductus in ſanguinem abit, ſanguis partim in ſudorem immutatus per transpirationem in auras erumpit, partim in carnem, oſſa, adipem, nervos, capillos, & alia hujuſmodi convertitur. Mirabilem hanc rerum metamorphoſim eadem efficit, aut ſubit materia, aliis, & aliis ſolummodo particularum ſuarum motibus, figuris, textura, & diviſione affecta: quæ autem majores diverſitates, quam inter lignum, & ſanguinem, carnem, & pomum, oſſa, & florem? omnia tamen hæc ſunt eadem materia. Simile viſitur diſcrimen inter pyrium pulverem, & nitrum, carbones, ſulphur: inter vitrum, atque arenam: nihilominus tamen eadem eſt in pulvere pyrio, atque in nitro, carbone, & ſulphure ſubſtantia.

134. Ex adverſo nullum intercedere videtur notabile, & ſpecificum diſcrimen inter ſanguinem belluarum, & humanum: qua enim ratione hæc duo differre inter ſe ſpecie phyſica dicendum eſt? Eamdem igi-

igitur in iis ſubſtantiam, materiam, & maſſam agnoſcimus: ſanguinis tamen maſſa eadem ſpecie eſt cum ciborum, ex quibus animantia nutriuntur, ſubſtantia, ab iiſque ſolo partium mechaniſmo differre videtur, ut omnes facile concedent: cum igitur homines, & reliqua omnia animantia multiplici alimentorum genere utantur, infinita nimirum carnium, piſcium, fructuum, panis, & plurium aliarum rerum tam ſolidarum, quam fluidarum varietate; eamdem in iis omnibus ſubſtantiam eſſe conſequitur. Eadem igitur ſimilaris materia, diverſis ſolummodo particularum modificationibus affecta, totam hujuſce Mundi varietatem, & viciſſitudines efficere poteſt. Ad eum modum (liceat rudi exemplo opificium naturæ exponere), quo idem marmor, iners primo in fodinis jacet maſſa, varie poſtmodum excavatum modo Mercurium, modo Cæſarem refert, in fruſta denique comminutum in vile murorum cæmentum, atque rudera abit. Sola proinde materia ſimilaris ad omnium corporum varietatem (primum difficultatis caput) explicandam ſatis eſt.

135. Stare tamen poterit naturalis aliquorum corporum immutabilitas, ſi in omnibus idem eſt materiæ fundus, quod aliud erat difficultatis caput? Quidquid eſt mechanicum transſmutabitur? id vero eſt, quod nullus philoſophus admittit, aut probare poterit. Nullus erit phyſicus, qui dicat, naturalibus cauſſis datum eſſe materiam ad puncta uſque dividere: immo inſenſibiles illæ, & minores particulæ, in quas materiam ſecamus, plura punctorum milliaria continent: illa enim corpora, & inſtrumenta, quibus agimus, eorumque cuſpides ſunt quaſi montes relati ad primitiva elementa materiæ, ut late infra explicabitur. Naturalibus proinde cauſſis datum erit, materiam uſque ad certam, atque determinatam parvitatem dividere, immutare, invertere; ea vero omnia, quæ infra illum parvitatis limitem ſunt, a naturalibus cauſſis truncari, dividi, & tranſmutari non poſſunt. Deus autem, qui omnem materiam creavit, univerſaque illius puncta optime agnoſcit, atque ad nutum, liberrimumque ſuum arbitrium diviſit, tractavit, diſpoſuit, conformavit, ad minimum omnipotentis voluntatis impe-

rium, & *Fiat* ſingula illa primitiva elementa ſingulis appoſuit, iiſque primitivis moleculis inſenſibilibus alia inſuper elementa vario ordine, numero, & ſitu adjunxit. Et hinc facile intelligitur: 1. unicum eſſe ſimpliciſſimorum elementorum ordinem: 2. Inter hæc primitiva Elementa ſimplicia, & atomos illas inſenſibiles, ultra quas naturales cauſſæ dividendo non progrediuntur, plurimas, & plurimas intercedere atomorum combinationes in figura, mole, maſſa, poris, denſitate, & ſimpliciorum elementorum diſpoſitione diverſas. 3. Plurimas item eſſe atomorum combinationes inter ſe diſtinctas, ex iis, quarum magnitudo ſupra præfixum illum cauſſis naturalibus limitem extenditur. 4. Combinationes particularum tam primi, quam ſecundi generis, pro magnitudine ſua, & elementorum ſimpliciorum diſpoſitione, varios elementorum ordines efficere. 5. Illa omnia corpora, quorum elementa ſunt combinationes primi generis, actione cauſſarum naturalium deſtrui aut tranſmutari omnino non poſſe; maxime vero illa, quæ ex ſecundo genere elementorum componuntur. 6. Corpora primi generis vocari poſſe corpora ſimplicia: compoſita vero erunt illa corpora, in quibus diverſorum generum, aut ordinum combinationes latent. Si hæc nimium libera tibi videantur, rem in medio relinque, vel primam ſententiam amplectere; quoad chymicorum elaborationes ex tua te ſententia deturbent.

LECTIO VI.

De Natura, Idea, & Exiſtentia Phyſicarum Qualitatum in communi.

136. Rerum ordo poſtulat, ut præcedentibus lectionibus de natura, notione, atque ſubſtantialibus phyſicorum corporum elementis, & generationibus affinem hanc etiam pro argumenti complemento ſubjungamus: ut omnium tandem rerum materialium mundi adſpectabilis viciſſitudines, elementa, generationem, & ſtatus, quantum humanæ rationis imbecillitati permittitur, percipere ſtudeamus. Corpora enim phyſica, alia ab aliis non modo natura ſeu eſſentia, ſed qualitatibus potiſſimum diſtinguuntur.

tur. Phyſicæ rerum qualitates illud ſunt, quod diverſos corporum ſtatus, vires, proprietates, phænomena efficit, ut per univerſam Phyſicam patebit: quid igitur rei ſint corporum qualitates in communi, Phyſici eſt hoc loco examinare. Generalem hic tamen notionem ſolummodo quærimus: de ſingulis enim ſpeciatim agere, ſoni v. g., gravitatis, lucis, caloris, ſaporis naturam exponere peculiarium Phyſicæ tractatuum argumentum eſt.

Maxime circa phyſicæ qualitatis naturam, indolem, & originem philoſophi inter ſe diſſentiunt. Si *Democritum*, *Epicurum*, & plures alios veteres, *Carteſium*, *Gaſſendum*, & innumeros ferme, qui eorum doctrinam ſunt amplexi, audiamus; qualitates phyſicæ, ſeu ſenſibiles nihil ſunt aliud præter peculiares materiæ modificationes, quæ in certo quodam tenuiſſimarum materiæ particularum motu, quiete, exilitate, figura & ejuſmodi aliis conſiſtunt, quibus corpora ipſa ſenſus noſtros afficiunt, movent, immutant. Contra vero philoſophi Arabes, & Scholaſtici rigido-peripatetici qualitatum naturam in phyſica, neſcio qua, recula ab omni ſubſtantia diſtincta, & ſeparabili conſtituunt; quæ proinde corporibus abeſſe, & adeſſe poteſt. Hic etiam, ſi quis alius, hactenus fuit inter diſſidentes philoſophos conviciorum campus; prætermiſſis enim urbanitatis, & modeſtiæ legibus, dicteriis potius, quam rationibus; maledicentia, quam argumentis rem gerebant; deferbuit tamen jam immoderatus hic, & intemperans animorum æſtus; nec niſi pacifice quiſque ſuos tuetur lares, & hoſtem ſuum impugnando, & arguendo demeretur.

DEFINITIO.

137. *Qualitas*, ſeu *accidens* in genere acceptum eſt illud, *quod ſubſtantiam modificat*, *comitatur*, *afficit*, *quin ſit de rei ipſius*, *ſeu compoſiti ſubſtantia*, *aut natura*; a compoſito proinde ſubſtantia non mutato abeſſe vel adeſſe poteſt. Cera v. g. quin aliquid propriæ ſubſtantiæ deperdat, vel cera eſſe deſinat, modo liqueſcit, firmitatem poſtea recuperat: calida interdum, frigida poſtmodum invenitur: aliquando al-

ba, alios ſubinde colores recipit: modo in hanc, in illam modo figuram conformatur, & ita multiplicem ſtatum per vices acquirit; liquiditas igitur, firmitas, calor, frigus, colores, figuræ ad ceræ ſubſtantiam non ſpectant, ſed illi potius accedunt, modificant, afficiunt; *accidentia* proinde, & *qualitates*, ſeu *ſtatus rerum* nuncupantur.

DEFINITIO.

138. *Qualitas* in genere expoſita idem eſt, atque *accidens* generatim etiam uſurpatum. Utrunque in ſpirituale, & materiale primo dividitur: *Primum* eſt ſpiritualis ſubſtantiæ proprium; eam afficit, illique adhæret; hujuſmodi ſunt animi humani, ſeu voluntatis actus, amor, timor, deſiderium, habitus virtutum ſupernaturales animæ a Deo infuſi, qui animam, ſpiritualem ſubſtantiam, afficiunt. *Secundum* ſunt qualitates materiales, phyſicarum, & materialium ſubſtantiarum propriæ. Id vero diligenter notandum, nihil nos de ſpiritualibus qualitatibus impræſentiarum ſtatuere; ad Theologos enim, & ad aliam philoſophiæ partem ſpectant: de materialibus hic ſolum agimus, quæ alio nomine ſenſibiles nuncupari poſſunt; propterea quod illas ſenſibus percipimus ope illius commercii, quod inter animas noſtras ſpirituales, & corpora intercedit.

139. Ut rem, de qua agitur, toto in lumine videamus; liceat difficultatem ita exponere. Quid nomine *qualitatis* veniat, agnoſcimus; quid de re exiſtimabimus? Cum non modo diverſa corpora, ſed ſæpiſſime etiam cum unum, idemque compoſitum phyſicum v. g. aqua nos tangit, diverſa proculdubio in nobis experimur, ſentimus, aut percipimus: aliquando enim id in corpore, vel anima noſtra enaſcitur, quod vocamus calorem, aut caloris ſenſum, modo frigus: ebullit aqua, cutem noſtram tangit; dolemus, & incommoda percipimus, quæ dolorem appellamus: æſtuamus nonnunquam, aquam ingredimur, levamur, atque intimo quaſi gaudio perfundimur: en corporum qualitates. Quid tamen hæc ſunt in rerum natura? quomodo iſta peraguntur? Suntne modus ſe habendi in anima, licet nullum interſit

com-

commercium inter animam, & corpus, ut ſtatuunt Leibnitiani (*a*)? At commercium illud jam alibi ſtabilivimus. Eo tamen commercio dato, eruntne illa puræ animi ideæ, occaſione corporum, quibus afficimur, in anima noſtra excitatæ, ita ut qualitates extra animam proprie non exiſtant, ut affirmavit *Carteſius* (*b*)? an potius ſunt aliquid extra animam noſtram exiſtens, & quod per ſenſuum organa ad animam tandem perveniat? Si autem hoc ultimum verum ponatur; iterum quæritur, ſuntne illa noſtri doloris, gaudii, frigoris, caloris cauſſa, aliquæ novæ entitates a corpore, & ſpiritu diſtinctæ, an potius corpora ipſa, quæ mediante ſuarum partium mechaniſmo diverſe admodum nos afficiunt; & ſenſationem in anima excitant? En totius rei ſumma.

HYPOTHESIS SEU POTIUS POSTULATUM.

140. Quoniam cum Leibnitianis de corporis, & animæ commercio ſatis alibi diſputavimus, neque cum iis aliqua hic eſt controverſia; liceat nobis hic hypotheſis loco habere (ab iis enim, cum quibus agimus, admittitur), humanam ſcilicet animam corpus noſtrum informantem, & ſuas potiſſimum in cerebro (ubi exiſtit) functiones exercentem, ſpirituum animalium, nervorum, & peculiaris membrorum, & corporis diſpoſitionis ope cum externis corporibus commercium habere, ea ſentire, experiri, videre; ab iis immediate, vel mediate affici. Hoc inſuper ea ratione fieri, quatenus objectum externum v. gr. aqua humano corpori applicata, illudque tangens, cutem, & ſparſos per eam nervos ſoliditate, motuque ſuo impellit, movet, afficit, modificat: hujuſmodique modificationes nervis ipſis imprimit. Cum autem nervi, ſubtiliſſimi ſcilicet canaliculi, a cerebro per dorſi ſpinam ad cutem uſque per totum corpus diffundantur; ſintque veluti chordæ elaſticæ, tranſmittendis motibus, modificationibus,

(a) *Ut videre eſt apud Leibnits, & Vvolfium Theolog. natur., & Coſmolog.*
(b) *Principiorum part. 1.*

bus, viribus aptiſſima; fit, ut nervi ipſi acceptam ab externis objectis in cute impreſſionem in ſe ſe recipiant, ad cerebrum uſque, proprium animæ ſedem, tranſmittant, animæque communicent: anima ſcilicet ab iis affecta objectorum impreſſiones, actiones, qualitates, accidentia percipit, ſentit; eorum diſcrimen agnoſcit; peculiareſque de objectis ipſis ideas elicit.

Tria igitur in rerum perceptione maxime diſtinguenda occurrunt; 1. Objecta externa, quæ corpus humanum, & diverſa ſenſuum organa immediate, vel mediate afficiunt. 2. In ſenſuum ipſorum organis, nervis, cute ab externis objectis facta impreſſio, affectio, nervorumque modificatio. 3. Ipſius animæ perceptio, idea, & ſenſatio, quam in anima nervi actione ſua efficiunt, cujus ope anima ipſa ab iis aliquo tandem modo affecta in ſe producit. Ignis v. g. aut calor, qui in perturbato inſenſibilium partium motu, aut in peculiari ſubtiliſſima ſubſtantia conſiſtit, manui applicatus eam tangit, cutem, nervos, fibras afficit, commovet, modificat: minutiſſimæ interim nervorum, & fibrarum partes ad perturbatum motum excitantur, commoventur, agitantur, inſimulque nervi ad cerebrum uſque continuati, eoque motu affecti eamdem illic affectionem imprimunt, quam ab extremis ſenſuum organis acceperunt; eaque mediante peculiaris in anima affectio, paſſio, ſeu doloris ſenſus gignitur, qui caloris ſenſatio nuncupatur.

Objecta igitur, ignis v. g. in externa ſenſuum organa, nervos, fibras agunt, diverſo modo impelſunt, vellicant, concutiunt: hanc in nervis, & fibris factam impreſſionem, modificationem, & motum nervi animæ exhibent: Animus autem factam in nervis, ſenſuum ſcilicet organis, impreſſionem, & alterationem immediate ſentit; mediate vero hujuſce impreſſionis cauſſam, objecta nimirum externa ſenſum afficientia. Ad præſentem vero quæſtionem primum ſolummodo ex tribus, quæ modo diſtinximus, examinare ſpectat: quid ſcilicet, & qualia ſint ea objecta externa, quæ ſenſuum organa, nervos, fibras afficiunt, commovent, vellicant; quæ proinde animus mediate cognoſcit, ſentit, & percipit: quæ v. gr. ſit ejus externi objecti phyſica na-

natura, quod humanum corpus afficit, cum calorem v. gr. frigus, odorem, humiditatem percipimus, & ſentimus; neque enim impræſentiarum perceptionum naturam, corporis & animæ commercium, diverſaſque ab externis objectis factas in ſenſuum organis impreſſiones examinamus; ſed externam earum ſenſationum, & impreſſionum cauſſam. Quod perinde eſt ac omnium phyſicorum accidentium, ſeu qualitatum naturam examinare: cum ea ſint, quæ ſenſus noſtros afficiunt, eorumque miniſterio, & actionibus corpora ſentiamus.

Arabum & Scholaſticorum ſententia.

141. Peripatetici, magiſtro, ut ajunt, *Ariſtotele*, phyſica accidentia dicunt *entia, quæ alterutris tamquam ſubjectis a ſe diſtinctis exigunt inhærere*: quaſdam enim res a ſubſtantiis, & corporibus vere, & realiter diſtinctas, in iiſque receptas, & perpetuo inhærentes ſtatuunt, quarum ope habent corpora, alia quidem, ut ſint calida, frigida vero altera: illis humiditas, iis ſiccitas competat. Corpora enim, ſeu ſubſtantiæ, inquiunt, ab iis rebus ſeparatæ, neque calida, neque frigida, humida, aut ſicca &c. eſſe poſſunt. Accidens ita definitum in quantitatem, ſeu magnitudinem (quam a corpore plerique eorum diſtinguunt), & in qualitates dividunt: has vero in primas, & ſecundas; in abſolutas, & modales partiuntur. *Primas* dicunt *calorem, frigus, humiditatem, ſiccitatem*, quæ eorum quidem ſententia aliarum omnium ſunt fundamentum, & radix: reliquas vero, puta *ſonos, ſapores, colores*, & id genus alias, *ſecundas* nuncupant, quod a primarum combinatione deriventur. Juxta ipſorum ſyſtema poſſunt corporum qualitates a ſuis ſubſtantiis exiſtere ſeparatæ, & viciſſim; licet naturali rerum ordine ſpectato, id nunquam accidat; neque inconveniens ducunt Peripatetici, corpus nulla abſoluta qualitate præditum, aut calorem v. g. extra omnem ſubſtantiam, aut compoſitum exiſtentem concipere.

Ea etiam ratione animam noſtram ſenſibiles qualitates, calorem v. gr. ſentire, & percipere autumant, quatenus externus calor alium in nobiſmetipſis calorem, ejuſdem naturæ qualitatem, produ-

 cit,

cit, quæ animam immediate, vel mediate afficiat, unde naturalis in animo caloris ſenſatio, ſeu perceptio conſequatur.

Fuere autem, qui ex oppoſito eas phyſicas qualitates inficiarentur, nullum v. g. externum in corporibus inanimatis calorem admitterent, ſed calorem tantum dicerent intimum illum doloris ſenſum, quo anima noſtra calidum corpus percipit, & ſentit, nullamque proinde qualitatem phyſicam, veram, & propriam extra ſenſitivam animam agnoſcerent. Mentem meam ſequentia exponent.

PROPOSITIO XI.

142. *Qualitates corporum materiales, ſeu potius phyſica illa cauſſa, a qua provenit, quod nos aliquando eas in nobis ſenſationes percipiamus, quas caloris, frigoris, ſoni, humiditatis &c. ſenſum dicimus, exiſtunt extra animam.*

Hæc propoſitio ex dictis in Logica, & modo præmiſſa hypotheſi ſatis conſtat. Quantumvis enim nullum exiſteret animans igni proximum, nihilominus tamen ignis illam in ſe habebit vim & efficaciam, quæ in animanti, ſi ad ignem accedat, caloris ſenſum produceret. Illud autem eſt, quod phyſicam corporis qualitatem nuncupamus, non vero animæ perceptionem, ſenſum, dolorem &c., qui effectus potius ab externis illis cauſſis, & corporibus provenientes, quam qualitates recenſeri debent. Quis enim dicat, cum dolorem, titillationem, calorem, frigus ſentio, cum humiditatis, ariditatis, rigiditatis ſenſum in me experior, nihil in rebus eſſe, & extra animam, quod illi ſenſui reſpondeat, eum gignat, & quod mediante illo ſenſu anima percipiat, eoque pacto cum externis corporibus commercium habeat? Alia ex parte veriſſimum eſt, externam illam cauſſam intimo ſenſui eſſe prorſus diſſimilem: neque enim in flamma, aut in gladio eſt ſenſus, aut dolor aliquis, vel quid dolori & ſenſui meo ſimile.

PROPOSITIO XII.

143. *Compoſita phyſica, ſeu corpora naturalia hoc ipſo,*

ſo, quod ex ſolidis elementis figura, & magnitudine variis, vario item inter ſe ordine, motu, & quiete donatis conſtent, ſenſibilia nobis ſunt; atque multiplicem in noſtrorum ſenſuum organis affectionem, in anima vero ſenſum producere ſuo modo poſſunt.

Hoc enim poſito, & præciſo quocunque alio, compoſita ipſa in corpus noſtrum, & externa ſenſuum organa agere poſſunt; ea diverſo modo afficiunt, impellunt, vellicant; nervos, & fibras premunt, concutiunt, multiplicemque in iis motu ſuo alterationem efficiunt: minutiſſimæ v. gr. & inteſtino motu agitatæ ardentis corporis particulæ humanum corpus tangentes, fibrarum, nervorumque primam ſtatim cutem radunt; eorum poris ſe ſe inſinuant, parietes concutiunt, poros laxant; laxando, alias ab aliis particulas radendo avellunt, perturbatiſſime movent, ſimilemque in nervis motum, ſeu calorem efficiunt: eam organorum, & partium mutationem anima ipſa mediis nervis, & intimo inter ipſam, & corpus commercio percipit, & ſentit: & ita de aliis corporum qualitatibus ſtatuendum: ergo corpora phyſica hoc ipſo ſenſibilia ſunt, quod ex ſolidis, & impenetrabilibus elementis &c. conſtent. Non ſolum ea, quæ in Logica diximus de commercio animæ cum corporibus, & quæ modo tamquam poſtulatum expoſuimus, verum etiam ipſa ratio, & quotidiana experimenta hanc nobis veritatem ſuadent. Nonne enim odores, & innumeras fere odorum, atque ſaporum ſpecies inter ſe diverſas, ſeu potius diverſos odorum, atque ſaporum ſenſus in nobis percipimus? Corpora autem ſapida, atque odora nobis ſenſibilia ſunt, atque multiplicem ſenſuum varietatem in anima noſtra gignunt per purum putum ſuarum partium mechaniſmum, ut nemo jam inficiatur; ex diverſa enim particularum figura, magnitudine, motu, aliiſque modificationibus, earumque partium per linguæ noſtræ papillas inſinuatione tota illa ſaporum diverſitas, & multiplex ſenſus dependet, ut latius in loco explicabitur: Quidni igitur reliqua omnia corpora ſimili ratione ſenſibilia nobis erunt? Uno verbo, unum idemque corpus v. g. fruſtum ferri in diverſas figuras conformatum modo in ſphæram levigatam, modo in ſcabroſam, ſtatim in cubum, ſubinde in corpus ſpiculis hirſu-

tum &c. diverſiſſimas ſupra cutem noſtram affectiones imprimit, & ſenſus excitat. Fac, ut figurarum varietati accedat particularum diverſa ſubtilitas, durities, mollities, varius motus, quies, aſperitas, ordo, magnitudo: mirabiliſne ex hiſce omnibus in corpore noſtro affectionum varietas non imprimetur, & ſenſuum diverſitas non excitabitur? Porro de his omnibus ideam claram habemus ratione, & ſenſibus confirmatam: de qualitatibus autem, quæ neque ſint corpus, neque ſpiritus, ſint tamen materiales, nullam mihi ideam comparare unquam potui.

PROPOSITIO XIII.

144. *Senſibiles corporum qualitates, ſeu phyſica accidentia, quæ varios rerum corporearum ſtatus, & multiplices in nobis ſenſationes efficiunt, in mechanicis particularum diſpoſitionibus, magnitudine, figura, motu, ordine, & textura conſiſtunt.*

Hæc propoſitio tamquam corollarium ex hactenus dictis deducitur: Corpora enim naturalia mechanicis ſuarum particularum, & elementorum affectionibus, magnitudine ſcilicet, figura, motu, quiete ſenſibilia ſunt, a nobis percipiuntur, corpus, animamque noſtram afficiunt (*n.* 143.): at illa, quorum ratione compoſita phyſica ſentimus, percipimus, diſtinguimus, diverſumque in nobis ſenſationum, atque affectionum genus excitatur, ſunt ipſorum corporum qualitates, & accidentia. Et quidem ſi purum particularum mechaniſmum ad ſubſtantiale corporum diſcrimen inducendum ſatis eſſe ſuperius probavimus; ſi, eo mechaniſmo mediante, omnis actionum, & ſenſuum varietas in nobis a corporibus imprimi, & generari poteſt; aliaque ex parte ejuſmodi mechaniſmum varium exiſtere apud omnes conſtet; quid contra quintam philoſophandi regulam (*n.* 16.) rejecta cauſſa vera, ſufficienti, ſenſibili, alias cauſſas non neceſſarias, non ſenſibiles, non certas ad effectum explicandum inducere? Hæc ſummatim hoc loco dixiſſe, nobis ſufficiat; ſingulas enim qualitates phyſicas pro argumenti opportunitate exponam: notandum igitur velim, peculiarem nos particularum diſpoſitionem, artificium, figuram, & motum,

tum, in quibus qualitatum natura ſingillatim conſiſtat, hoc loco non diſcutere: id enim tractatum integrum expleret, & commodius ſuis quæque locis explicabimus; id inpræſentiarum probaſſe contenti, generalium omnium affectionum, & ſenſionum diverſitatem, ſeu actionum varietatem quibus corpora in nos agunt, eorum omnia generalia phænomena in prædicto particularum mechaniſmo conſiſtere.

COROLLARIUM.

145. Omnia igitur materialia accidentia, & phyſicæ qualitates ſunt modi, ſeu materiæ modificationes, non abſoluta entia; ac proinde impoſſibile eſt, qualitatem aliquam materialem ſine corpore exiſtere; cum ab ipſis partibus nonniſi ut modus diſtinguatur. Mirabile ſane videtur gravitatem, ſeu pondus, ubi nullum ſit corpus, admittere: colorem ſine ſuperficie: ſonum abſque ulla aeris vibratione exiſtentem, & id genus alia agnoſcere.

Si quis hic difficultatem aliquam moveret ex peculiaribus corporum qualitatibus, v. g. ſono, colore, calore, frigore, impetu deſumptam; ad ea loca remittendus eſſet, ubi de hiſce qualitatibus ſpeciatim agimus: modo enim de generali tantum qualitatum ratione agimus.

QUÆSTIO INCIDENS

Phyſico-Sacra.

Quam modo quæſtionem, & veritatem proponemus, & probabimus, plurimorum palato non arridebit. Si quis noſtra hæc legat philoſophus Diiſta, Materialiſta, aut quicunque alius Catholicæ Romanæ religioni non addictus, proponendum argumentum, ut inutile religioſum præjudicium irridebit. Plurimi etiam ſanæ Phyſicæ cultores, & non irreligioſi alias philoſophi, nihil cum rebus ſacris commune phyſicas ſcientias habere exiſtimantes, digreſſionem alio de capite inutilem pronuntiabunt. Qui ita ſtatuunt, facili ſaltu ſe ſe ad ulteriora transferent. Plures ſunt in Peripateticis ſcholis detriti, moroſi alias, aut ſcrupuloſi homines, qui ſcholæ

præ-

præjudicio acti *Ariſtotelis*, aut Arabum qualitates ſupra chriſtiana altaria videre ſibi videntur. In eorum igitur gratiam argumentum alias non neceſſarium exponimus: nihilque a religione in probatam hucuſque phyſicam doctrinam timendum eſſe periculi, ad evidentiam demonſtrabimus.

PROPOSITIO XIV.

146. *Omnia illa, quæ circa Venerabile Euchariſtiæ Sacramentum Catholica tenet fides, Concilia œcumenica definierunt, docet Eccleſia, Patres tradiderunt, rite intelliguntur, & explicantur, licet nullum in ſacratiſſimo Altaris Sacramento, aut in rebus phyſicis accidens peripateticum a materia ſcilicet reapſe diſtinctum admittatur.*

Propoſitionem hanc ſpeciatim, & fuſius probare, & explicare juvat; cum ad Sanctiſſimum Euchariſtiæ Sacramentum identidem provocent aliqui ſcholaſtici: qui ſtare non poſſe catholicam de cœna Domini doctrinam, ſi accidentia Peripatetica e medio tollerentur, mordicus ſtatuebant; hæreſeos proinde notam adverſæ opinioni inurebant. Alii tamen, Recentiores potiſſimum, attentiori cura rem perſcrutati, & æquiori animo expenſis, quæ pro utraque parte afferuntur, rationibus, id ſolummodo, & modeſte quidem affirmare auſi ſunt, poſitis accidentibus Peripateticis explicari facilius poſſe, quæ circa venerabile Euchariſtiæ Sacramentum Catholica tenet Eccleſia.

Id vero in primis notandum, alte animo infixum mihi eſſe, & omni philoſopho eſſe debere, omnia fidei dogmata, velut conſtantes veritates tueri, & pro aris, & focis propugnare. *Secundo:* ſi quid in Philoſophia, aut Scientiarum aliis offenderem, quod cum Catholicis dogmatibus ſtare non poſſet, illud velut errorem, ſtatim fore abjiciendum. *Tertio*: Phyſicarum rerum leges, naturam, & alia hujuſmodi, quibus nihil cum religionis myſteriis, aut dogmatibus commune eſt, neque Eccleſiam definire, neque ab ea definiri poſſe; cum infallibilem tantum in iis, quæ ad fidem, & bonos mores ſpectant, definiendi auctoritatem a Deo acceperit: ut eſt omni theologo in theologia dogmatica non peregrino notum.

tum. *Quarto*: aliqua tamen eſſe Phyſicæ principia; quæ ob certam, quam habent, cum rebus fidei connexionem, juxta Catholicum ſenſum tradenda ſunt. Accidentia vero abſoluta ex eorum numero non eſſe, ſequentia conficiunt.

147. Prob. 1. Omnes Eccleſiæ Patres, qui ad duodecimum uſque Eccleſiæ ſæculum floruerunt: ii vero potiſſimum, qui quatuor primis ſæculis ſcripſerunt, v. gr. *Juſtinus*, *Clemens Alexandrinus*, *Origenes*, *D. Dionyſius*, *Cyrillus*, *Baſilius*, *Euſebius*, *Theodoretus*, *Arnobius*, *Lactantius*, *Auguſtinus*, *Ambroſius*, ut alios omittam, *Ariſtotelis* philoſophiam diris devovebant, *Platonem* ſequebantur, eumque *Ariſtoteli* ſemper præferebant (*a*); nullaque accidentia abſoluta, & peripatetica admittebant: ſed omnes corporum qualitates ſenſibiles per mechanicas particularum materiæ rationes cum *Platone* explicabant. Ii tamen P P. magna Eccleſiæ lumina, Catholicam de Dominica Cœna fidem, & doctrinam ubique tenuerunt, & propugnarunt, quin aliquis circa hujuſmodi myſterium ex negatis vel non commemoratis accidentibus ſuboriretur ſcrupulus: nihil igitur eſt peripateticis accidentibus cum Sanctiſſimo Euchariſtiæ Sacramento commune; liceatque proinde nobis bona adverſariorum pace, tantorum hominum veſtigia premere, Catholicam cum iis fidem propugnare, accidentia inſimul abſoluta inficiari.

2.o Nulla etiam Eccleſiæ definitio, nullus Scripturæ textus, nullus Oecumenici Concilii canon, nullum tandem ab Apoſtolica traditione petitum ſuppetit argumentum, ex quo abſolutorum accidentium in Venerabili Euchariſtiæ Sacramento exiſtentia conficiatur, ut ex objectionum ſolutione luculentius patebit: omnem Eccleſiaſticam hiſtoriam appello, quam ſemel & iterum me attente evolviſſe inficiari non poſſum: perperam igitur hæreſeos nota inuritur ſententia, quæ abſoluta accidentia e medio tollit: cum omnia, ex quibus fidei dogmata probantur, argumenta in re noſtra deſiderentur: fidei quippe regulæ, & definitio ad quatuor hæc capita reducuntur, *Scripturam*, *Traditionem Apoſtolicam*, *Oecumenici Concilii*, *aut Eccleſiæ definitionem*.

3.o Om-

(a) *Vide Aug. de Civ. Dei l. 8. &c.*

3.o Omnes fere jam hujus ætatis philoſophi Catholici, & acatholici, integræ Academiæ, nationes, Religioſorum ordines: ex ſingulis prætereà, & univerſis religioſis ordinibus innumeri fere alumni, & magiſtri Theologi peripatetica accidentia inficiantur, omneſque corporum qualitates per particularum mechaniſmum explicant; chriſtianam tamen, & catholicam de Euchariſtia doctrinam tenent, propugnant, confitentur: hæc inſuper omnia non in aliquo terræ angulo, ſed in totius Europæ, & Eccleſiæ lumine accidunt; quin ullus vel Epiſcopus, vel Romanus Pontifex labefactari inde Religionem pertimeſcat: quinimmo eorum paſtorum plurimi, Romanus etiam Pontifex *Benedictus XIV.* recentiores magiſtros, qui peripateticam doctrinam inſectarentur, abſolutas qualitates tollerent, philoſophiæ cathedris præfecerunt, iiſque ſtudioſæ juventutis curam demandarunt: quid igitur nobis, & tyronum animis ſcrupulos ingerunt, & triſte violatæ fidei phantaſma perpetuo etiamnum obtrudunt Religioſi aliqui homines, mortui peripateticiſmi reliquiæ?

148. 4.o Tria hæc in Euchariſtia fide certa ſunt: 1.o Eam eſſe verum, & proprium novæ legis Sacramentum, hoc eſt, *Signum ſenſibile ſacrum gratiæ ſanctificantis permanenter a Deo inſtitutum*. 2.o Chriſtum Dominum vere, proprie, & ſecundum ſubſtantiam in eo Sacramento exiſtere ſub ſpecie, ſeu apparentia panis, & vini: 3.o Panis, & vini ſubſtantiam, hoſtia, & calice conſecrato in Sacramento non exiſtere, ſed ipſius loco veram Chriſti carnem, & ſanguinem, in quos panis, & vinum fuere tranſubſtantiati (ut theologico verbo utar) eorum ſolum ſpecie remanente. Tria autem hæc fidei dogmata optime ſtant, licet nullum accidens peripateticum admittas. Primo enim, licet Chriſtus inviſibili, inſenſibilique modo in Cœna exiſtat; eſt tamen Euchariſtia *ſignum ſenſibile* per ſpeciem, ſeu apparentiam panis, & vini, quæ non exiſtunt, exiſtere tamen apparent, modo ſtatim explicando.

2.o Ut vere, proprie, & realiter Chriſtus in Euchariſtia exiſtat ſub panis, & vini non exiſtentium ſpeciebus, ab abſolutis panis, & vini accidentibus minime dependet; ſed ab eo tantummodo, quod Chriſtus illic exiſtens ſimiliter, & eodem plane modo

do ſenſus noſtros afficiat, ac panis, & vinum, ſi adeſſent, eos afficerent; ſeu perinde externa ſenſuum organa immutentur, & afficiantur ante, & poſt conſecrationem, adſtantibus, vel deſtructis pane, & vino: hoc enim pacto anima eodem modo affecta, eamdem ſenſationem eliceret, ob eamdemque in ſenſuum organis factam impreſſionem, idem, ac antea, objectum ſentire ſibi videretur: Chriſtus vero ſub alienis vini, & panis ſpeciebus latens exiſteret. 3.o Panis, & vini ſubſtantia penitus deſtrui, & immutari, ſeu converti, eorumque ſolummodo ſpecies, ſeu apparentiæ remanere poſſunt, nullo abſoluto accidente admiſſo, aut remanente, ad hoc enim opus ſolummodo eſt, ut Chriſtus eodem modo ſenſus noſtros afficiat, quo panis, & vinum deſtructa afficiebant: ſpecies enim, ſeu apparentia objecti eſt relatio ad ſenſum, & animam, & peculiaris, quam ſenſuum organis imprimit, affectio. Si igitur Chriſtus Dominus ſenſus noſtros perinde, ac panis, & vinum, afficiat; tota quidem panis, & vini ſubſtantia deſtruitur; eorumque ſolummodo apparentiæ, nullo abſoluto accidente admiſſo, ſuperſunt.

Sit in exemplum panis, ſeu hoſtiæ conſecrandæ color: panis albedo juxta inferius dicenda ex eo provenit, quod major ſolarium radiorum pars in aſperam, inæqualem, & globulis ſcatentem ſuperficiem allapſa circumquaque copioſe regeratur, & oculi retinam vehementer feriat; quod ſi igitur, panis ſubſtantia deſtructa, & ejus in loco Corpore Chriſti exiſtente, fiat (fieri autem facillime, & certiſſime poteſt), ut radii ſolares eodem modo, ac antea reflectant, & in oculos regerantur; idem, ac antea, color, & apparentia manebit: Chriſtuſque ſub panis ſpecie, ſeu apparentia latens exiſtet, quin ullo abſoluto accidente ad hujuſmodi apparentiam explicandam opus ſit.

Panis, aut vinum perenni effluviorum copia, ſeu corpuſculis tenuiſſimis in narium membranas illapſis, eas leniter, & certo quodammodo afficit, blande vellicat, & movet; unde odoris in anima ſenſus naſcitur: vinum item ore hauſtum, linguæ papillis inſinuatum latentes in iis fibras, & nervos pungit, unde ſaporis ſenſum anima percipit: hujuſmodi au-

autem in prædictis ſenſuum organis modificationes effici a Chriſto poſſunt, nullo abſoluto accidente interveniente, ut nullus diffitebitur: hoc tamen admiſſo, eumdem peracta conſecratione odorem, ac ſaporem, quem antea, percipiemus; & Chriſtus ſub ſpecie, & apparentia vini vere a nobis manducabitur.

Pari modo panis, & vini maſſa, ſeu ſubſtantia naturali partium ſoliditate omnibus aliis corporibus reſiſtit, & e loco ſuo pellit: naturali etiam, & ſpecifico pondere deorſum tendit, & ſibi libere commiſſa cadit; efficit autem Deus, ut pane, & vino, eorumque ſoliditate, & pondere deſtructis, in eorumque vicem, & locum Chriſti Corpore, & Sanguine ſuccedentibus, idem nihilominus cadendi niſus perſeveret; omnia inſuper externa corpora excludantur, neque in antiquum panis, & vini locum ingredi poſſint; eademque proinde maneat in Euchariſtia gravitas, & ſoliditas ante, & poſt conſecrationem. Cum autem iſthæc panis, & vini peculiaria ſint accidentia; dum ſub his latet Chriſtus, ſub panis, & vini ſpeciebus, & apparentia exiſtit, licet nullum in Euchariſtia abſolutum accidens panis, aut vini proprium ſuperſit. Porro ea poſt conſecrationem gravitas, & ſoliditas vel a propria Sacratiſſimi Corporis, & Sanguinis Chriſti ſubſtantia provenire poteſt, vel eam Deus alio ex infinitis, quibus poteſt, modo ſupplet; quod & adverſarii ipſi non negabunt, dicente *D. Thoma* quantumvis Peripatetico, *Erroneum eſt dicere, Deum non poſſe facere per ſe ipſum omnes determinatos effectus, qui fiunt per quamcunque cauſſam creatam* (*a*). Ex his diſce alia.

Unum hic diligenter nota: omnia argumenta a Peripateticis afferri hic ſolita ipſos etiam urgere: nullus enim jam eſt rigidus adeo Peripateticus, qui eorum accidentium, quæ in Sacramento apparent, unum, aut alterum ſaltem per mechanicam particularum ſubſtantiæ affectionem non explicet: in eo igitur accidente explicando, & adſtruendo ſuamet argumenta omnia diluenda ipſi ſunt: vel enim nullam ipſa vim habent; vel æqualiter omnia, quæ ibi ap-

(a) *P. 1. q. 105. art. 2.*

apparent, abſoluta eſſe accidentia probant: æque enim de omnibus, quas jam adducimus, auctoritates loquuntur.

Nullus jam eſt, qui ſapores v. gr. accidens abſolutum eſſe dicat: ſecundum omnes aliud non eſt ſapor, quam ſubſtantiales corporis ſapidi particulæ: idem de odoribus omnes ſtatuunt. Hoc poſito ſcholaſtico homini gravitatem, colorem, calorem abſolutas qualitates ex re ſacra probare conanti, amice, & citra ſtrepitum reſpondeas, litem enim vero circa ſapores, & odores facile componis: in Euchariſtica cœna citra ſubſtantiam panis admittis, quin accidentia abſoluta eſſe opineris; alio enim modo rem ſi ſtatueres, communis omnium irriſio eſſes: ab uno igitur diſce omnes: quod de uno probas, de aliis dictum habe: tumet tibi ipſi doctor exiſtas.

Solvuntur argumenta oppoſita.

149. Opponunt 1. In Sanctiſſimo Euchariſtiæ Sacramento manent accidentia panis, & vini, color v. g. odor, ſapor, gravitas, non manentibus eorum ſubſtantiis: ergo hujuſmodi accidentia ſunt aliquid a ſubſtantia diſtinctum, & ſeparabile. Reſp. diſt. manent accidentia ſupradicto modo explicata, ſeu potius ſpecies, & apparentiæ panis, & vini, conced.: alio modo explicata, nego. Aliis verbis: manent accidentia, ſi ſumantur pro ſenſibilibus effectibus, quos ante, & poſt conſecrationem experimur; non manent tamen, ſi ſumantur pro iiſdem, eorum effectuum cauſſis. Effectus ante, & poſt conſecrationem, adſtante, vel deſtructo pane, & vino, ſunt iidem; eaſdem ſcilicet in nobis ſenſationes experimur: eumdem ſaporis, odoris, coloris ſenſum, in quo rerum ſpecies, & apparentiæ (quæ ad ſenſus, & animam referuntur ſemper) conſiſtunt: eorum effectuum, ſeu ſenſationum cauſſæ ſunt diverſæ; prius enim a vini, & panis ſubſtantia, & corpuſculis oriebantur: poſtea Chriſtum Dominum habent auctorem, & cauſſam effectricem.

Deinde hoc argumentum in circulum vitioſum recidit, vel idipſum ſupponit, quod probare videtur: illud enim, ut certum aſſumitur, manere ſcilicet in Euchariſtia panis, & vini abſoluta accidentia, no-

ſtrarum ſenſationum cauſſas, quod libere equidem aſſumitur: cum illud tantummodo exploratum ſit, eaſdem panis, & vini apparentias, ſeu ſpecies manere; eodem ſcilicet modo ſenſus noſtros affici ante, & poſt conſecrationem: utrum autem abſolutorum accidentium exiſtentia inferri inde poſſit, necne, ſuperius expoſuimus; id unum igitur aſſumi poteſt argumento, *in Euchariſtia apparent accidentia panis, & vini, ſeu potius apparet panis, & vinum*.

Attamen, dicis, Chriſti in altari ſub panis, & vini ſpeciebus exiſtentia eo ſenſu intelligi, aut explicari nequit: quod facile in hunc modum probari poteſt; cum rerum ſpecies, ſeu apparentiæ ſint aliquid ad ſenſum, & animam noſtram relativum (illud enim tantummodo apparet, quod nobis repræſentatur, ſenſuſque noſtros movet); ſequeretur inde, Chriſtum Dominum, dum formæ conſecratæ ſub ſacro tabernaculo conditæ ſunt, ſub panis, & vini ſpeciebus, ſeu apparentiis non exiſtere; cum enim interea temporis panis, & vinum ſenſus noſtros non afficiant, aut nobis repræſententur, ſpeciem, aut apparentiam non habent: Chriſtus igitur non eſſet ſub ſpeciebus panis: & proinde non eſſet ſenſibile gratiæ ſignum, neque Sacramentum; quod eſt abſurdum. Reſp. Inanes hæc omnia eſſe difficultatum umbras, allatum ſuperius de ſaporibus, & odoribus exemplum demonſtrat: tibimetipſi reſpondere teneris; idem ad ſequentia omnia dictum habeas: fere enim pudet, hæc proponere, & ſolvere. Argumentum, adductaque illius ratio ſunt falſa: dupliciter objecti ſpeciem, ſeu apparentiam ſumi poteſt; primo ſi ſenſatione, & repræſentatione actu objectum percipimus, intuemur, experimur. 2.º Si eo corporis ſtatu, & externa diſpoſitione, virtute, & actionibus præditum ſit objectum, quibus, omni remoto impedimento, & debita ad ſenſus noſtros facta applicatione, ipſum illico objectum percipiamus, intueamur v. gr. & repræſentemus: ſub utraque panis ſpecie hoc modo explicata latet Chriſtus, dum eum in Cœna ore manducamus: ſub ſecunda tantum, dum intra tabernaculum occluditur; ea autem ad Sacramenti rationem *ſenſibilem* proculdubio ſufficit.

150.

150. Oppon. 2. Conc. Lateranenſe IV. Oecumenicum cap. *Firmiter* de ſumma Trinitate ita expreſſe definit : *Cujus* (*Chriſti*) *Corpus* , *&* *Sanguis in Sacramento altaris ſub ſpeciebus panis* , *&* *vini veraciter continentur* , *tranſubſtantiatis pane in Corpus* , *&* *vino in Sanguinem* , *poteſtate Divina &c.* ergo non manent panis, & vinum ; ſed eorum accidentia a ſubſtantiis ſeparata : ergo ſunt diſtincta. Reſp. relatam Oecumenici Concilii definitionem , & verba pro aris , & focis nos defendere , amplecti , & propugnare ; nihil tamen inde pro abſolutis accidentibus , philoſophica & ad fidem non pertinente quæſtione , deduci poſſe contendimus : quare concedo primam , & nego ſecundam primæ conſequentiæ partem , & ſecundam conſequentiam : hoc enim unum ex relatis verbis infertur , immo deciditur , manere Chriſti Corpus , & Sanguinem ſub ſpeciebus , ſeu apparentiis panis , & vini non exiſtentium ; quid autem eæ ſint ſpecies , in quo conſiſtant , qualiter eorum natura explicetur , ad fidem non ſpectat , neque Theologici , aut Eccleſiæ juris eſt .

151. Oppon. 3. In Concilio Conſtantienſi Oecumenico ſect. 45. Bulla *Inter cunctas* hæc *Vvicleffi* propoſitio damnatur : *Accidentia panis non manent ſine ſubjecto in eodem Sacramento* : ergo vera eſt propoſitio huic contradictoria ; *Accidentia panis manent ſine ſubjecto in eodem Sacramento* : ergo &c. Bona nobiſcum fide adverſariorum aliquos agere (ſit eorum pace dictum) , vel res dogmaticas , & Eccleſiaſticas , præſcriptaſque pro Conciliorum , & Eccleſiæ definitionibus tenendis , & explicandis regulas ab iis , qui ita arguunt , conſuli hic maxime vellem . Reſp. adductam *Vvicleffi* propoſitionem etiam nos damnamus , licet Peripatetica accidentia inficiemur : antequam tamen id ulterius explicem , ab adverſariis quærerem , fidene tenendum cenſeant Peripatetica accidentia in Vvicleffianæ propoſitionis damnatione definiri ? Eſtne fide certa hæc propoſitio : *Accidentia abſoluta , ſive peripatetica manent ſine ſubjecto ? quid de ſaporibus illic etiam manentibus ?*

Ut directe reſpondeam , noto 1.° Omnes & Philoſophos , & Theologos Conſtantienſis Concilii ætate Arabum doctrina imbutos Peripateticam doctrinam ſectari : phyſica corporum accidentia , & qualitates

abſolutas, & a ſubſtantiis diſtinctas eſſe ſtatuebant. 2.° Omnes per id temporis Theologos catholicos (Peripateticos), *Vvicleffum* etiam ipſum hæreticum in eo, velut philoſophica veritate, convenire, panis, & vini qualitates eſſe a ſubſtantiis diſtinctas, eaque proinde, quæ in Euchariſtia manent, eſſe abſoluta accidentia. 3.° Hinc inferebat *Vvicleffus*, panis etiam ſubſtantiam, peracta conſecratione, manere in Euchariſtia, hac argumentandi forma rem male conficiens: *Accidentia panis non manent ſine ſubjecto in eodem Sacramento*; *at mea*, *& veſtra ſententia manent accidentia*; *ergo manet eorum ſubjectum*, *nempe ſubſtantia panis*: *aliis verbis*. *Si manent accidentia*, *manet eorum ſubjectum*: *me*, *& vobis fatentibus*, *manent accidentia*: *ergo manet eorum ſubjectum*. 4.° Omnem litem, & *Vvicleffi* errorem in eo ſtare, quod *Vvicleffus* panis ſubſtantiam in Euchariſtia poſt conſecrationem exiſtere contenderet, negarent Catholici: circa accidentia ut Philoſophi tantummodo opinabantur; ex qua præjudicata opinione ad errorem ſtabiliendum procedebat *Vvicleffus*, argumento, ut ajunt, ad hominem. 5°. Circa accidentia nihil Theologice ſtatuebant, ſed iis ſuppoſitis, circa panis, & vini ſubſtantiam ſolummodo contendebant.

His notatis, manifeſte conſtat, propoſitionem *Vvicleffi* hunc habere ſenſum: *Accidentia* (*qualiacunque illa ſint*) *non manent ſine ſubjecto*, ſeu; *ſub accidentibus*, *de quorum exiſtentia philoſophice convenimus*, *manet eorum ſubjectum*, *nempe ſubſtantia panis*: cui propoſitioni recte opponitur catholica hæc veritas, quam unam ſtatuit Concilium; *ſub accidentibus panis* (*qualiacunque ea ſint*), *& de quorum exiſtentia philoſophice convenimus*, *non manet eorum ſubjectum*. Verbo dicam: id unum ſtatuere, & definire Patres intendunt, *panis ſcilicet*, *& vini ſubſtantiam non manere*, oppoſitumque errorem configunt, nihil de accidentibus ſolliciti.

Secundum formam igitur argumenti; Reſp. conced. antecedens, & primam conſeq. in ſenſu explicato, quatenus ſcilicet hunc efficit ſenſum; *ſub accidentibus Euchariſticis*, *qualiacunque ea ſint*, *non manet eorum ſubjectum*; nego autem ſecundam. Veriſſima eſt, & fide tenenda hæc propoſitio: *Accidentia panis manent ſine ſubjecto*, in hunc ſenſum ad Concilii

lil mentem expoſita; *Non manet eorum accidentium ſubjectum, quæ peracta conſecratione adbuc percipimus*: at ſi illam ad alium ſenſum adducas, falſa eſſe poterit, neque a Patribus aſſerta. Qualia autem ea ſint accidentia, quæ eorum ſit natura, & exiſtendi modus, nihil ad Concilii definitionem refert.

Duo igitur in prædictis propoſitionibus, *Accidentia non manent ſine ſubjecto*; *Accidentia manent ſine ſubjecto*, adducuntur; primum, exiſtentia accidentium, quæ ab utraque parte philoſophice ſupponitur, vel, ſi mavis philoſophice adſtruitur; in eaque omnes conveniebant, neque *Vvicleffo* opponebatur Concilium; ſecundum: panis poſt conſecrationem exiſtentia, in quo diſſidebant: eam affirmabat *Vvicleffus*, negavit Concilium; in hac una propoſitionum, & ſenſus oppoſitionem quære.

152. Oppon. 4. Conc. Tridentinum ſeſſ. 13. cap. 4. hæc habet: *Sancta hæc Synodus declarat, per conſecrationem panis, & vini converſionem fieri totius ſubſtantiæ panis in ſubſtantiam Corporis Chriſti Domini noſtri, & totius ſubſtantiæ vini in ſubſtantiam ſanguinis ejus. Quæ converſio convenienter, & proprie a ſancta Catholica Eccleſia tranſubſtantiatio eſt appellata &c.* Deinde Canone 2. hæc habet: *Si quis dixerit in ſacroſancto Euchariſtiæ Sacramento remanere ſubſtantiam panis, & vini una cum Corpore, & ſanguine Domini noſtri Jeſu Chriſti; negaveritque mirabilem illam, & ſingularem converſionem totius ſubſtantiæ panis in Corpus, & totius ſubſtantiæ vini in ſanguinem, manentibus dumtaxat ſpeciebus panis; quam quidem converſionem Catholica Eccleſia aptiſſime tranſubſtantiationem appellat, anathema ſit*: ergo manent ſolæ ſpecies, ſeu accidentia panis, & vini. Reſp. Conc. totum, quin aliquid inde contra noſtram ſententiam inferatur. Ubi nota, Concilium ſpecierum, hoc eſt, apparentiarum, non accidentium verbo uti: quaſi diceret Concilium *manentibus dumtaxat apparentiis panis*: in quo autem ea apparentia ſita ſit, philoſophis diſcutiendum relinquit.

153. Oppon. 5. Conc. Colonienſe anno 1536. celebratum (*a*) ita habet: *Quid enim panis, vinique ſpe-*

(a) *Part. 7. de adm. ſacr. cap. 15.*

ſpecies aliud ſunt poſt conſecrationem, quam ſpecies ſacramentales, & accidentia ſine ſubjecto? Ergo in Sacramento SS. Eucharistiæ ſunt accidentia ſine ſubjecto; exiſtunt igitur accidentia abſoluta ab omni ſubſtantia diſtincta. Reſp. diſt. adductum particularis Concilii textum, quid aliud ſunt, quam accidentia ſine ſubjecto, accidentia, inquam, quæ cum ſpeciebus ſacramentalibus, ſeu panis, & vini apparentiis ſuperius explicatis idem plane ſint, ita quidem eſt: alio ſenſu, nego. Quod ſi prædicta Concilii verba accidentia abſoluta ponere videantur, id unum, quod verum habet, inde colligitur, Colonienſis Concilii Patres peripateticæ philoſophiæ, quæ ſola per id temporis obtinebat, operam dediſſe: uſitatiſque in ſchola vocabulis, juxta hauſta a teneris rudimenta, & præjudicatam doctrinam, res fidei tractaſſe: ſi tamen primis Eccleſiæ ſæculis *Vvicleffus*, aut *Zuinglius* emerſiſſent, contra quos Sancti Eccleſiæ Patres Platonicis doctrinis imbuti canonem conderent; eum non juxta peripateticas accidentium ideas, ſed uſitato per id temporis in ſcholis idiomate explicarent.

154. Oppon. 6. In Sanctiſſimo Euchariſtiæ Sacramento fit vera converſio panis, & vini in Corpus, & Sanguinem Chriſti Domini; atqui ad veram converſionem requiritur tertium aliquod, & commune medium, in quo deſtructæ rei alia de novo ſuccedat, in quam prior convertitur; ſic in converſione unius in alium colorem v. gr. communis materia, ſeu ſuperficies requiritur, in qua hujuſmodi colorum mutatio perficiatur; ſed nullum in Euchariſtia eſt medium, niſi accidentia panis, & vini, cum tota ſubſtantia pereat: illic igitur ſunt accidentia abſoluta. Reſp. Converſionem illam ſacram eſſe ſupernaturalem: in ſola autem converſione naturali, cauſſarum ſcilicet naturalium viribus facta commune illud ſubjectum opus eſſe: quis enim omnipotenti Deo legem imponet?

155. Oppon. 7. Sacramentum Euchariſtiæ vere frangitur, dicente D. *Paulo*, *Panis, quem frangimus, nonne participatio Domini eſt?* (*a*) *Luca* etiam referente, *Erant autem perſeverantes in doctrina Apo-*

(a) 1. *ad Cor.* 10.

Apoſtolorum, *& communicatione fractionis panis* (a): at non frangitur corpus Chriſti; canit enim Eccleſia, *fracto demum Sacramento*, *ne vacilles*, *ſed memento*, *tantum eſſe ſub fragmento*, *quantum toto tegitur*: ergo franguntur accidentia. Reſp. Exiſtere fractionem perinde, ac cætera accidentia, ſeu ſpecies Sacramentales, relate ſcilicet ad ſenſus noſtros, in quibus vera fractionis, ſaporis, coloris ſenſatio percipitur: in Euchariſtia tamen ſolum eſt fractionis, ſaporis, odoris &c. ſpecies, ſeu apparentia. Equidem apparentem ſolummodo in Euchariſtia fractionem plurimi Recentiores Theologi, & ex antiquis aliqui (b), omnes etiam Eccleſiæ Patres, quos ſupra retulimus, agnoſcunt; qui nulla accidentia abſoluta admittebant: Etenim fractio nihil eſt aliud quam ſeparatio duri corporis cum aliquo ut plurimum aeris ſonitu: ſi ergo cum Sacerdotis manu in duplici loco non continuato reponitur Chriſtus, in unico antea continuato loco exiſtens, ille ſimul edatur aeris ſonus, qui in panis fractione communiter editur; ſenſus noſtri fractionem percipient, licet nulla ſit ſubſtantia, materia, aut quantitas, quæ vere frangatur: perinde ut noſtri etiam ſenſus frigus, calorem, ſaporem illic percipiunt, quantumvis nullus illic ſit panis, aut vinum, cui prædictæ qualitates referantur.

156. Oppon. 8. Auctoritatem Catechiſmi Romani, qui (c) abſoluta accidentia in Euchariſtia adſtruit; Reſp. Catechiſmus Romanus in rebus, & propoſitionibus fidei rectiſſime loquitur, & merito commendatur; in iis vero, quæ hinc inde diſputantur, aut philoſophiam ſapiunt, illius auctoritatem non ſuſpiciunt Theologi, plurima enim ſtatuit *quæ bene multis non probantur Theologis*, ait *Tournely* doctor Sorbonicus (d); aliquaſque opiniones adverſus Catechiſmi auctores ſtabiliunt paſſim Scriptores; neque enim Catechiſmus Romanus fidei regulam continet, ſed privatam tantummodo auctoritatem, quam impune omnino inficiari potes, præcipue in rebus philoſophicis.

LE-

(a) *Act. cap. 2.*
(b) *Mag. ſent. l. 4. diſt. 12.*
(c) *P. 2. de Sacr. Euch. n. 45.*
(d) *De Sacr. Pæn. q. 4. art. 1.*

LECTIO VII.

De Elementis corporum Chymicis.

ANNOTATIO HISTORICA.

157. *Philoſophi aliqui, cum ea omnia, quæ de primis, inſenſibilibuſque rerum principiis in medium ab aliis afferuntur, incertis ſolummodo argumentis inniti animadverterent; ea diſputatione prætermiſſa, ad illa tantum corpora, & corporum principia diſcutienda animum intenderunt, de quibus ſenſus ipſi judicium interponerent, & inſtituta experimenta nos erudirent. Eorum aliqui primitivam illam materiam homogeneam, & inſenſibilia illa rerum elementa ſolo mechaniſmo differentia, quæ hactenus expoſuimus, exiſtere non inficiantur; ex iiſque quaſi ſeminibus, univerſa corpora conflari admittunt: hæc tamen ſupponunt, non diſcutiunt. Alii vero materiam diſſimilarem, corporaque aliqua ſimplicia, & ſpecie differentia ſtatuunt.*

158. *Hi tamen philoſophi in eo conveniunt, quod notabilia quædam corpora exiſtere propugnent, ſenſibilia quidem, & quæ vel ob diverſitatem ſpecificam materiæ, vel ob immutabilem mechaniſmum materiæ particulis a Deo impreſſum, ſimplicia ſint, ac in alia tranſmutari nequeant, & nunquam deſtruantur, aut immutentur: eaque eſſe univerſalia mixtorum corporum elementa ſenſibilia affirment. In iis tamen, eorumque numero aſſignandis varia eſſe antiquorum judicia ex* Plutarcho (*a*), Laertio (*b*), Ariſtotele (*c*), *& aliis conſtat. Si antiquorum ſenſus legere lubeat; ſequentia balbutientis adhuc philoſophiæ deliria accipe.* Anaximander *enim unicum rerum omnium principium ſtatuebat eſſe* Infinitum, *& ex Infinito efformari omnia* (*d*). *Hoc opinamentum abſurditate, & obſcuritate ſua concidit.* Thales *univerſorum corporum commune elementum dixit* Aquam apud Plutarchum (*e*). *Ae-*

(a) *De Placitis philoſ. l.* 1.
(b) *In philoſ. vitis.*
(c) *Metaph. l.* 1.
(d) *Cic. Q. Academ. l.* 4.
(e) *De Placit. l.* 1.

Aerem Anaximenes (*a*), Phærecides *Terram* (*b*), *Ignem* Heraclitus (*c*), Xenophanes *Terram*, *& Aquam*, Hyppon *Ignem*, *& Aquam*, Enipodes *Ignem*, *& Aerem* (*d*), Archelaus *Terram*, *Aquam*, *& Aerem rerum principia ſtatuebant*, *ſi* Plutarcho *fidem habemus* (*e*): Zeno *vero cum* Stoicis, Empedocles, *& alii regularia quatuor elementa Terram*, *Aquam*, *Aerem*, *& Ignem principiorum loco poſuerunt* (*f*): Empedocli *etiam*, *ac* Zenoni *præiverat* Plato, *& alii*, *ut* Heſiodus, Orpheus &c. *ut legere eſt apud Gaſſendum* (*g*). *Alias veterum ſententias referre ſuperſedeo*. *Plutarchum adeat*, *& Stanlejum curioſus Lector*.

Secta, *& opinio Chymicorum*.

159. Obſoleta hæc, & antiquata Philoſophorum opinamenta proponere, rejicere eſt: alia igitur, & celebrior Philoſophorum ſecta, & doctrina circa corporum elementa ſenſibilia ſupereſt examinanda, *Chymicorum* nempe natio, qui alio nomine *Alchymiſtæ*, *Empirici*, *Hermetici*, *Spargirici* apud rude vulgus, immo & inter doctos nuncupantur. Antiqua hominum ſecta; noſtris tamen temporibus ſectatorum numero, nobilitate, ingenio, & mutato inſtituto, ac ſcopo illuſtrior: experimentis ſemper procedit, ad eaque, tamquam ad lydium lapidem, corporum principia expendit: nec meliori, aut tutiori organo naturalem ſcientiam perfici, atque ad optatam perfectionem poſſe pervenire non immerito contendit. Ingenue fatendum eſt, ab eorum exprimentis, & laboribus maxime recentiorum Chymicorum magnam Phyſicæ acceſſionem eſſe factam: ab iiſque artes plurimæ humanis uſibus utiliſſimæ, aliæque cognitiones phyſicæ emanarunt.

Chymia proprie nihil eſt aliud, quam Analyſis, & Anatomia corporum, ſeu Ars reſolvendi corpora, ut eo-

(a) *Cic. Q. Acad. l.* 4.
(b) *Empiricus*.
(c) *Plutarch. d. Placit. l.* 1. *c.* 3.
(d) *Sext. Empiricus*.
(e) *Loco cit.*
(f) *Plutarch. loco cit.*
(g) *Sect.* 1. *phyſ. l.* 3.

eorum elementa, & virtutes occultæ detegantur, ſeparentur, cognoſcantur, puræque ſubſtantiæ ab impuris mixtorum compoſitionem ingredientibus ſecernantur. Tota igitur eſt Chymia in corporibus ſolvendis, atque ſpiritibus, ſeu virtutibus, quas vocant, ſeminalibus extrahendis, & ſeparandis. Ignis eſt univerſale Chymicorum inſtrumentum ab eis ad corporum ſolutionem adhibitum.

Hac corporum analyſi in tria potiſſimum collineant Chymici, ad eaque aſſequenda artem ſuam, labores, & experimenta dirigunt, atque opes expendunt: tresque proinde dici poſſunt Chymiæ partes, ſeu potius Chymicorum claſſes, & inſtituta. 1.° Aliqui eo ſolum tendunt, ut naturam melius cognoſcant, ut nova inventa, & veritates Phyſicæ, & Medicinæ inſervientia detegant, easque artes promoveant. 2.° Alii metallorum tranſmutationi inhiant, & quærunt: eamque non poſſibilem tantum, ſed exiſtentem dictitant; rei artem & ſecretum & a pluribus olim fuiſſe cognitum, & a non paucis modo teneri affirmant. Hæc metallorum imperfectiorum in perfectiora, aurum ſcilicet, & argentum converſio, atque divitiarum comparatio eſt illis votorum ſumma. 3.° Alii tandem per corporum analyſim, & ſpirituum extractionem ſpiritum quemdam, ſeu quintam eſſentiam univerſalem, quam *Lapidem Philoſophicum* appellant, reperire, & parare volunt, quo, inquiunt, infirmitates omnes curantur, ſenectus in juventutem vertitur, vita per longiſſima ſæcula producitur.

Primum illud, quod maxime laudabile, & utile eſt, Recentiores colunt. Reliqua duo erant omnium antiquorum, & ſunt etiam aliquorum recentiorum idola. Venerandam hujuſmodi arti antiquitatem, & nobilitatem vindicare conantur Chymici: eam ſiquidem a Deo primitus donatam, *Adamum*, primum humani generis parentem, Patriarchas, *Noemum*, *Moyſen*, *Salomonem* coluiſſe dictitant; *Hermetem* vero illam magnopere promoviſſe. Liquido tamen conſtat, Arabes prima Chymiæ fundamenta poſuiſſe, primoſque haberi Chymicos, quorum ſtudium, & induſtriam imitati poſtea ſunt *Albertus Magnus*, *Raymundus Lullus*, *Rogerius Bacon*, *Theophraſtus Paracelſus*, & alii. Ejus præterea artis dignitatem magnopere commendant: illius præceptis vilia quæque in pretioſa metal-

talla converti, & aurum confici jactitant. Opus ſcilicet magnum, & mirabile, inquiunt, populo occultandum Lapidem philoſophicum, cujus beneficio ex infirmis rebus aurum conficiatur, ſingulisque malis univerſale paretur remedium, quo per longa ſæcula incolumis ſervetur vita.

Candide tamen dicendum eſt, hæc elegantius dicta, quam verius accipienda eſſe: tantum enim abeſt, ut chymicis laboribus vilia metalla in aurum convertantur, ingenteſque divitiæ comparentur; quin potius illud ſemper accidit, ut homines opibus antea florentes ad triſtem inopiam, patrimoniis in neceſſariam experimentorum ſupellectilem comparandam, & ſumptus alios impenſis, redigantur: neque Spargirici præfixos communi lege vitæ limites tranſgredi, aut debilem ſenectutem in virilem juventutem retrahere hactenus potuerunt.

Analytica autem methodo, ut diximus, Chymici procedunt, mixta corpora ex triplici regno animalium, vegetabilium, & mineralium deſumpta ope ignis reſolvendo, ac in ſua principia, & ſenſibilia elementa redigendo. Meliori ſane methodo ad optatum finem pervenire non poſſumus: utrum autem phyſica analyſis, qua nobis mortalibus uti licet, ad intimam corporum cognitionem, & compoſitionem, immo & ad prima elementa nos manuducat, ex ſequentibus dignoſcetur. Hoc unum prius notandum; omnes Chymicos, ſi recentiores excipias, obſcuriſſima elementis ſuis vocabula impoſuiſſe, ſcriptiſque ſuis ex compoſito denſiſſimas tenebras offudiſſe eo potiſſimum nomine, ne reconditæ, & periculoſæ artis arcana in vulgus ſpargerentur; idcirco ſuam quiſque opinionem & experimenta iis verborum involucris involvebant, ut ne docti quidem homines ea ænigmata, unis verbis notabilia, perciperent. Duo tamen clariſſimi viri *Robertus Boyle*, & *Lemery* artem ſuam odioſis vocabulis & obſcuro idiomate liberarunt, accuratiſſimis, & innumeris experimentis auctam clariſſime omnibus expoſuere, magno Chymicæ Artis emolumento, & eorum gloria.

OB-

OBSERVATIO.

160. *Vino in alembicum, ut dicitur, infuſo (idem in pluribus aliis liquoribus, vegetabilibus, ac viventibus facto periculo evenit), & igne admoto, ac ſuppoſito, cum primo incaleſcit vinum, ſubtilis atque tenuis vapor, ſeu liquor inflammabilis e vino exhalat, quem* Mercurium, Spiritum, Aquam ardentem *nuncupant*. Secundo, *igne eodem perſeverante, aut parum mutato, ſubtilem illam exhalationem alia craſſior ſubſequitur, inſipidus ſcilicet liquor, & minime inflammabilis, quem* Phlegma *appellant. His diſtillationibus peractis, craſſior quædam ſubſtantia, aut materia viſcoſa, & pinguis in diſtillatorii vaſis fundo remanet, quæ ut diſtilletur, & inſtituta operatio ad finem perducatur, pinguis illa materia reſidua in vas aliud,* Retorta *nuncupatum, transfertur, illicque vehementiori igni imponitur; quo peracto, nonnihil adhuc phlegmatis extrahitur, & acidus deinde humor, quem* Mercurium ſecundum *appellant: poſtea vero igne acrius urgente, pinguis, inflammabilis, oleaginoſa, odora extrahitur ſubſtantia,* Sulphuris *nomine donata. Ex dura, & ſicca, quæ ſolum ſupereſt, materia ſal extrahitur aquæ ferventis infuſione, & percolatione. Hæc quippe in reſiduam illam materiam affuſa, cum illaque incorporata, ſale imbibitur, & ſaturatur, atque per bibulam chartam exinde percolata, ac calore tandem exhalata ſalem deponit: ſale autem extracto aliud ex vino non ſupereſt præter ſiccum quemdam, aridumque cinerem, aut pulverem, quem vehementior ignis in aliud non tranſmutat, aut ex illo aliquid elicit; hanc ultimam materiam* caput mortuum *appellant.*

COROLLARIUM.

161. Hæc igitur quinque elementa corporum a Chymicis ſtatuuntur, *Mercurius*, *Phlegma*, ſeu *Aqua*, *Sulphur*, *Sal*, *caput mortuum*, ſeu *Terra damnata*. *Mercurius* eſt ſubtiliſſima illa, & vividior mixtorum ſubſtantia, a qua corporum ipſorum inteſtini motus oriuntur. *Sulphur* eſt illa corporum materia Mercurio quidem craſſior, oleaginoſa tamen, ob cujus majorem, vel minorem copiam magis, vel minus inflam-

ma-

mabilia ſunt corpora. *Salis* autem nomine ſapida intelligitur ſubſtantia, & rigida, a qua multiplex ſaporum genus provenit. *Phlegma* vero, ſeu aqua, eſt iners quædam, craſſior, inodora, inſipidaque mixtorum materia. Craſſiſſima denique, inertiſſima, & minus activa corporum ſubſtantia eſt *caput mortuum*. Poſteriora hæc duo elementa inertia plane, & paſſiva ſolummodo ſtatuuntur: tria reliqua activa, & efficientia. Duplex nimirum Mercurius, ſeu ſpiritus, ſubtilior primus, pinguis, inflammabilis, modico calore exhalatus; quem vini ſpiritum vocant; macer alius & penetrans, ardentiori igne extractus; eoque abundat Acetum: *Sulphur*, oleoſus ſcilicet humor majori, ut extrahatur, calore indigens: *Sal* denique e cineribus elicitum.

Hiſce elementis omnium corporum phænomena tribuunt; ab iiſque univerſas mixtorum qualitates repetunt: ex ſale nimirum omne ſaporum genus: ex ſulphure odores, colores, & id genus alia derivant, ſpiritum vero fermentationum principium ſtatuunt; atque pro varia horum elementorum, qua inter ſe commiſcentur, doſi, & ordine, mixtorum qualitates, ipſorum judicio naſcuntur, & pendent: quæ omnia fuſiſſime proſequuntur. Unde etiam patet, Chymicos ſpecioſis Terræ, Mercurii, & Phlegmatis, ſeu aquæ, ſalis, & ſulphuris nominibus aliud exprimere, atque communi uſu homines intelligimus; neque etiam illi omnes eodem nomine ſingula exprimunt, ut ipſorum libros evolventi manifeſtum fiet.

Rerum generatio in hoc Syſtemate.

162. Corporum generatio, aut corruptio juxta expoſitum Chymicorum ſyſtema novam alicujus ſubſtantiæ productionem non involvit, aut deſtructionem; ſed prima nihil eſt aliud, quam elementorum ipſorum unio, & in unum congeſtio, ita ut mixti corporis generatio intelligatur, cum plures Mercurii, Salis, Sulphuris &c. particulæ certa quadam doſi congregantur, commiſſis inter ſe angulis vinciuntur, implicantur, & congruenti ordine diſponuntur. Compoſiti autem hoc modo ordinati materia, ſeu ſubjectum eſt terrea ſubſtantia, & caput mortuum: formæ vices agit ſubſtantia Salino-Sulphureo-Mercurialis: unionis mu-

munus Phlegmati tribuitur. Ipſorum tamen Chymicorum confeſſione certum videtur, quinque præfata elementa numquam in Mundo haberi pura, ab omnibuſque aliis ſeparata: neque humana arte conſequi poteſt, ut ab aliis corporibus & a ſe invicem perfecte ſejungantur. Compoſitionum naturalium corruptio eſt elementorum ipſorum diſſociatio, & particularum ab invicem ſecretio; nihilque proinde in naturalibus corruptionibus perit, niſi ſtabilitus particularum ordo, connexio, catenatio; quin ſubſtantia aliqua in rerum natura deſtruatur. Quod ad phyſica accidentia ſpectat, ipſi non conveniunt Chymici; etſi enim ea adſtruant veteres aliqui, recentiores tamen aliam iniere ſententiam.

PROPOSITIO XV.

163. *Minime conſtat ex omnibus corporibus naturalibus Mixtis elici poſſe prædicta Chymicorum principia; immo plurima ſunt corpora compoſita, quæ in præfata elementa reſolvi nequeunt.*

Oppoſitam ſententiam propugnant *Fortunatus a Brixia* (*a*), *Lemery*, *Carolus Scherffer* (*b*), & alii. Probatur 1.o Vitrum, chryſtallus, aurum, & plurima id genus alia, periculo ſæpius facto, in chymica elementa reſolvi, aut ex ipſis hujuſmodi principia elici nunquam potuere, ut in confeſſo eſt apud omnes: neque præterea ex oſſium cineribus Sal, neque ex auro, talcho veneto, aut argento Sal, Sulphur, aut mercurius, vel ipſo fatente experientiſſimo *Boyle* (*c*), extrahi unquam potuere. Ipſe etiam *Helmontius* Chymicorum principum numero habendus, Sulphur ex ſaxis plurimis, arena, ſilice extrahi haud poſſe, author eſt apud *Kbell* (*d*). Nullo igitur jure prædicta corpora ex chymicis principiis conflata ſupponere, aut inferre licet; quantumvis hæc ex pluribus aliis mixtis, puta viventibus, liquoribus, vegetabilibus, & id genus aliis eliciantur.

2.o Ut

(a) *Phyſic. Gen. part.* 1. *a n.* 555.
(b) *Inſtit. phyſic. t.* 1.
(c) *Chym. ſcept. p.* 21.
(d) *Phyſic. Gen. diſput.* 1. *n.* 145.

2.° Ut Sal, Sulphur, Mercurius, Aqua, Terra ex omnibus corporibus elici poſſe dicantur; omnia, aut fere omnia Univerſi corpora ad tentamen adducere prius oporteret; hoc enim pacto argumentum ab inductione petitum rem conficeret: at perpauca ſunt corpora, relata ad integrum corporum ſyſtema, in quibus hactenus inſtituta fuerint experimenta; nec prudenter ſperari poteſt, univerſas tandem Mundi corporum ſpecies ad Chymicorum officinas, & furnos adducendas. Quin immo ex paucis illis, quæ ab iis fuerunt examinata, ſpem aliqua fefellerunt: immerito igitur Salem, Sulphurem, Mercurium, Phlegma, Caputque mortuum univerſalia rerum omnium principia pronuntiantur.

Neque etiam omittendum eſt, elementi uno, eodemque nomine donati v. g. mercurii multiplicem eſſe ſpeciem atque naturam: Salis v. g. ſeu Sulphuris diverſæ pro corporum, e quibus eliciuntur, varietate, deprehenduntur ſpecies: aliud ſcilicet oleum ex planta, aliud ex animali extrahitur. Quod autem ex hujuſmodi oleis Chymicorum elementorum in numero reponendum eſt? Terram etiam damnatam in diverſis compoſitis non ejuſdem eſſe naturæ, deprehendit *Boyle* (a).

164. Opponunt tamen Chymici. Licet plurima ſint corpora, e quibus per analyſim chymica elementa extrahi non poſſint; inferri inde non debet, principia ipſa in iis non deliteſcere, & phyſicam eorum corporum naturam non componere: fieri enim poteſt, ut inſenſibiles chymicorum elementorum particulæ, commiſſis inter ſe ramulis, anguloſiſque aliarum cuſpidibus per aliarum cavernulas, & cavitates intromiſſis adeo ſecum ipſis innodentur, & tenaciter implicentur, ut caloris, atque ignis vires penitus fugiant, atque a ſe invicem ſeparari nequeant: at hac ſtante hypotheſi veroſimillima totum corruit argumentum, quo aliqua corpora chymicorum elementorum expertia adſtrui videbantur.

Reſp. Etſi totum concedamus argumentum, nihil inde nobis faceſſit negotii: ultro enim fatemur, aliqua extare poſſe corpora, quæ ignis viribus in pri- mæ-

(a) *Scept. Chym.* p. 135.

mæva ſua principia reduci nequeant, ut ſuperius jam expoſuimus: neque vaga hæc poſſibilitas nobis officit. Utrum tamen ea ſit auri, vitri, chryſtallive (ut plurima alia corpora omittam) natura, ac phyſica diſpoſitio, partiumque implexio, adverſariis probare incumbit: id tamen humanis viribus aſſequi aliquando poſſe, deſperandum eſt. Ex adverſo autem lippis, atque tonſoribus notum eſt, vitrum v. g. ut reliqua prætercam, ignis ope liquefieri, calcinari, alioſque ſtatus acquirere, qui ſummam partium diviſionem, ſolutionem, ac libertatem requirunt, ut in loco probabimus. Si igitur inter vitri particulas implexi deliteſcerent mercuriales ſpiritus; liqueſcente, & præ vehementi calore violentiſſime agitato, & rarefacto vitro avolarent: eo enim modo ex aliis corporibus eliciuntur. At experientiæ iſta repugnant. Præterea cum chymicæ illæ elementorum particulæ in aliis corporibus, e quibus eliciuntur, æque duris, & firmis, atque vitrum, eam non habeant inſuperabilem catenationem; gratis omnino ea inter vitri particulas fingi videtur.

165. Oppon. 2.o Intimæ, & tenuiſſimæ vitri, atque auri particulæ violentiſſima ignis, atque caloris actione, & viribus concutiuntur, & moventur, ut aliæ ab aliis explicentur, ſolvantur, & ex ſolido fluidum corpus efficiant: iis autem viribus valde agitantur, concutiuntur, compelluntur, aliæque aliis occurrunt: perturbatis hiſce motibus, occurſibus, agitationibus anguloſæ tenuiſſimarum particularum cuſpides atteruntur, parteſque ipſæ pyramidalem v. gr. figuram amittunt, & aliam induunt: Mercurialis vero ſubſtantia, ſulphurea, & ſalina in diverſis angularium, pyramidaliumque figurarum particulis conſiſtunt: ex igitur tenuiſſimæ particulæ præfatis occurſibus figuram amittunt: amiſſa autem partium figura, & textura, in aliam ſpeciem corpus ipſum tranſit juxta ſuperius dicta: fieri ergo poteſt, ut vitrum, aurumque chymicis elementis conſtent, quæ in ipſorum corporum ſolutione mutatis figuris deſtruantur.

Reſp. Etſi tota argumenti doctrina in aliquibus corporibus ſit ex parte vera; nihilominus neque id certum eſt, neque ad omnia corpora extenditur. Primitivus particularum primigeniarum mechaniſmus, figura, motus (ſoli Deo nota) a cauſſis ſecundis non mu-

mutatur. Senſibiles cauſſæ in corpuſcula ſenſibilia agunt: ſed quantum a primigeniis, & ſimplicibus elementis diſtamus? deductam igitur ex argumento conſequentiam nego: 1. enim ita eveniret in reliquis omnibus corporibus, quæ acriori igne ſolvuntur, liqueſcunt, & diſtillantur: atque proinde ex nullo corpore, duro potiſſimum, elicerentur: quod eſt falſum. 2. ipſum aurum poſt ebullitionem iterum frigeſcens, & concreſcens adhuc eſt aurum: elementis igitur auri propriis conſtat: chymica igitur elementa, quæ liqueſcens amiſerat, concreſcens recuperat, redintegratis iterum, quæ truncatæ fuerant, tenuiſſimarum particularum figuris: unde autem hæc nova figurarum metamorphoſis? Vitrum ſimiliter peracta ſolutione, & ebullitione concreſcens eſt vitrum: quæ cauſſa amiſſos elementorum angulos, ac uniformes figuras reſtituit? Indubium præterea eſt, aurum, vitrum, chryſtallum &c., vel firma, vel ſoluta ſint, ſemper tamen eſſe aurum, vitrum &c. utrum hæc formarum tenacitas ſimplicitati ſubſtantiæ, an potius primitivo mechaniſmo ſoli Deo noto tribuenda ſit, jam ſupra indicavimus.

PROPOSITIO XVI.

166. *Attenta Corporum mixtorum analyſi, non quinque dumtaxat, ſed innumera potius* (*) *ſtatui debent chymica elementa, ſeu principia illa, quæ e corporibus compoſitis per analyſim eliciuntur.*

Id 1.o conſtat aperta confeſſione Nob. Phil. *Roberti Boyle*, Chymici præſtantiſſimi (*a*) de phyſicis rebus, & experimentis optime meriti, cujus confeſſione plurima ex oleo extrahuntur, quæ ad vulgata quinque elementa reduci nequeunt. Alia ſimiliter ex aliis mixtis corporibus educuntur, de quorum nomine, ne ipſi quidem Chymici conveniunt. 2.o Infinita propemodum ſalium diverſitas e variis plantarum ſpeciebus elicitur; pro plantarum enim varietate alii ab ipſis ſales exprimuntur, ut norunt omnes hiſce ſtudiis, & experimentis verſati. 3.o Alium ſalem ſanguis, alium uri-

(*) *Ideſt, quamplurima, quorum numerum ignoramus.*
(a) *Chymiſta Scepticus.*

urina, alium alia continent. Quod autem de ſale diximus, de phlegmate, oleo, mercurio verum habet.

167. 4.° Ex uno etiam, eodemque corpore multiplex cognominis elementi ſpecies extrahitur: alius enim extrahitur ſal, quem mixtum, aut alkalicum vocant: alius item quem volatilem, eo quod calore avolet, nuncupamus: duplex etiam mercurius, pinguior primus, & inflammabilis; minus pinguis, neque inflammabilis ſecundus; ut argentum vivum, quem mercurium appellamus, prætercam. 5.° Mirabilem porro diverſitatem inter ſales deprehendimus, neque ad numerum eos reducere poſſumus: quantum enim diſcrimen inter ſalem marinum, foſſilem, vitriolicum, nitrum, alumen, & infinitos alios, qui e cineribus extrahuntur?

PROPOSITIO XVII.

168 *Plurima corpora, in quæ ignis actione per analyſim compoſita mixta reſolvuntur, in ipſis compoſitis phyſicis continebantur, eorumque naturam phyſicam, & naturalem ſtructuram componebant in propriis ipſorum formis: alia tamen in corporum analyſi, mutata partium figuratione, de novo generari, aut perfici, neque antea in mixtorum ſinu ſecundum proprias ſpecies contineri videntur.*

Prima pars eſt plane certa: 1.° enim ſi nulla eorum, quæ per analyſim a corporibus extrahuntur, in ipſis proprie ſecundum ſpecies ſuas continerentur; ea omnia analyſi ipſa primo producerentur; at hoc falſum eſt; multiplici ſiquidem experimento edocemur, oleum v. gr. non per ſolam diſtillationem, ſeu evaporationem caloris ope factam, ſed per compreſſionem etiam e corporibus educi: idem in aliis viſitur ſubſtantiis; at eæ ſubſtantiæ de novo per compreſſionem non producuntur: igitur in reſoluto corpore continebantur.

2.° Ex iiſdem corporibus eadem ſemper extrahuntur elementa, quantumvis diverſis, acrioribuſque flammis diſſolvantur: hinc autem manifeſte deducitur, elicita hæc per analyſim principia in reſoluto corpore contineri: ſi enim de novo producerentur; pro cauſſæ, & ejus virium diverſitate diverſi prodirent

rent effectus; acrior igitur calor diverſa, ac tenuis, elementa produceret.

3.° Propriæ elementorum qualitates in iis, e quibus ipſa deducuntur, corporibus deprehenduntur, priusquam analytica arte reſolvantur: eæ igitur qualitates, & ea, ad quæ ipſæ ſpectant, elementa in mixtis corporibus inſunt.

4.° Calor, & ignis mixta corpora reſolvens eorum particulas ſibi mutuo implexas laxat, explicat, diſſociat, ſeparat, aliasque ab aliis liberas abire permittit: Igitur caloris actione id ſolummodo efficitur, ut quæ antea ſuæ figuræ tenaces implexæ detinebantur, ſolutis laxatiſque vinculis, aliæ ab aliis avolent, diſtillentur, & in vaporem reſolvantur. Tandem menſtruis quam plurimis elementa ab infinitis corporibus eliciuntur, quibus ſane principia illa non immutantur.

169. Secunda pars eſt admodum probabilis; de iis tamen elementis tantum intelligitur, quorum principia ejus compoſiti ordinis, & magnitudinis ſunt, in quæ cauſſarum naturalium vires agere poſſint: cujuſmodi eſſe non pauca corpora, veroſimillimum eſt. De corporibus igitur ſimplicibus hac in parte non loquimur. Hiſce poſitis, dico: Inſenſibiles mixti corporis particulæ, quæ ante ſolutionem ſibi mutuo adhærentes, catenatæ, & implexæ ſtabant immobiles (ſi corpus ſit durum), vel juſta ſe invicem poſitæ quieſcunt, aut leni ſolum motu moventur (ſi corpus ſit fluidum), in ipſa analyſi ope ignis, & vehementiſſimi caloris facta magnis viribus agitantur, diverſo modo impelluntur, & ſibi mutuo multiplici directione occurrunt: eæ igitur partes, quarum cuſpides, vel minus duræ, & firmæ, vel liquidiores, & tenuiores ſimul exiſtunt, confringuntur, & truncatis angulis priſtinam figuram amittunt, in aliamque tranſmutant: at mutata tenuiſſimarum materiæ particularum figuratione, motu, & textura, ipſa in aliam tranſit ſpeciem, priorique forma amiſſa aliam induit, novumque evadit compoſitum: ergo in corporum analyſi nova generabuntur elementa; adeo ut certum minime ſit, omnia illa, quæ per analyſim caloris ope factam a mixtis eliciuntur corporibus, in iis antea ſecundum propriam formam extitiſſe.

2.° Si alio modo diverſis caloris gradibus corporum

analyſis inſtituatur, diverſa etiam elementa prodeunt; nam ſi occluſis vaſibus igne admoto lignum diſtilletur, neque cineres, neque fuligines ſuperſunt, contra ac ſi in apertis vaſibus, vel libero aere inſtituatur experimentum: hujuſce autem diverſitatis cauſſa a fortioribus caloris viribus in uno præ alio caſu repetenda eſt; lignum enim ex iiſdem ubique principiis conſtat: ignis ergo actione fieri poteſt, ut plurimæ ſolvendi corporis particulæ in cineres abeant, aut fuligines, vel mutata figuratione in alios ſpiritus convertantur, qui una cum aliis diſtillentur: caloris igitur ope nova in analyſi elementa poſſunt generari.

3.o Media fermentatione mixtorum corporum ſubſtantia alteratur, in aliam convertitur, novas qualitates acquirit, in aliamque mixti corporis ſpeciem degenerat, ut obviis exemplis experientia demonſtrat: hoc enim pacto muſtum in vinum, vinum in acetum mutantur, & ſic in mille aliis. Cum igitur fermentatio, ut ſuo loco explicabimus, caloris ope maxime perficiatur: licet alia etiam intervenire non ignorem: ignis, & caloris actione fieri poteſt, ut in chymica corporum analyſi nova alia ex aliis pereuntibus elementa generentur. Ita porro vitrum diſſolutum inſipidum prorſus deprehenditur, licet ex alkalicis, acerrimiſque aliis ſalibus fuerit confectum. Parco aliis, quæ commodius afferentur, cum de fermentatione verba faciemus. Hinc ſilentio prætereundum non eſt, plurium corporum principia, ut animadvertit *Du-Hamel* (a), compoſitione potius, quam mutatione poſſe dignoſci.

Porro ipſe etiam *D. Homberg* Academicus Regius, & chymiſta ſolertiſſimus, palam in Pariſienſi academia pronunciavit, per analyſes ignis ope factas genuina corporum principia detegi non poſſe; quia inquit, ignis, & aliarum cauſſarum interventu aliqua deſtrui, aut produci poterunt (b). Hiſce rationibus ductus *D. Gaſtaldus* ex ipſa Chymicorum familia, ſpiritus inter elementa non commemorat, cum ejus

(a) *Phyſ. Gen. tr. 1. diſ. 3.*
(b) *Memoires a Trevoux an. 1704. pag. 148.*

ejus etiam opinione in alia ſubinde corpora transformentur. (*a*)

4.° Tandem ut utramque partem eadem ratione comprehendam, cum aliqua ſint corpora, quæ vel ob ſimplicitatem materiæ, vel ob primitivum mechaniſmum a cauſſis naturalibus tranſmutari non poſſint, ut ſuperius diximus num. 135.; alia vero multa ſint, quæ naturales cauſſæ quotidie immutant, deſtruunt, & generant, ut quotidiana nos docent experimenta; quæ primi generis ſunt, illa mixta corpora componebant, e quibus eliciuntur, altera tamen, etſi e corporibus elicies, in ipſis antea latuiſſe, affirmari non poteſt.

COROLLARIUM I.

170. Ex dictis luculenter oſtenditur quam immerito glorientur Chymici, ſibique plaudant, quaſi genuina corporum, & totius univerſi elementa tandem aliquando detexerint, atque omnium oculis obtulerint: 1.° enim de eorum numero hactenus non conſtat: ſimplicia eſſe elementa, eſt omnino falſum, ut ſequenti propoſitione demonſtrabimus: ex omnibus corporibus extrahi poſſe, minime probatur: ſexcenta etiam alia in Chymicorum doctrina occurrunt, ex quibus clariſſime deducitur, præfatam ſententiam arbitrariis potius, quam firmis fundamentis inniti.

COROLLARIUM II.

171. Licet facta corporis analyſi plurima ex ipſo eliciantur ſimpliciora corpora, vel ſi mavis, elementa; non illico pronunciandum eſt, ea omnia in corpore ipſo antea deliteſcere ut contendunt Chymici: ſatis enim probatum eſt, facta mixtorum analyſi, aliqua, quæ ex ipſis elici videbantur, de novo tantummodo generari.

CO-

(a) *Ibid. an.* 1713. *pag.* 1757.

COROLLARIUM III.

172. Si de iſtis tantum elementis, quæ mixtum componebant, neque eo, quem diximus, modo analyſi in ipſa generantur, ſermo ſit; certum omnino eſt, non ſolum chymica elementa, ſed innumera alia, in quæ corpora reſolvi probavimus, ipſorum corporum naturam, & phyſicam ſtructuram ingredi; adeo ut unumquodque corpus mixtum ex variis elementis, ſecundariiſque principiis phyſice coaleſcat, & conſtituatur. Hinc vero jure merito mixta corpora nuncupantur, cum ex ſimplicioribus aliis, licet phyſice compoſitis, conſurgant: arbor v. g. & ſalis, & olei, & varias inſuper ſpirituum ſpecies in ſe continet, quorum ne nomina quidem agnoſcimus; naturam vero, & compoſitionem ſolus ſcit Deus.

173. Opponi hic poteſt, quod jam ſuperius expoſuimus, argumentum: calor, ſeu ignis, hoc eſt, motus particularum inteſtinus, & perturbatus incaleſcentis corporis poros laxat, partes explicat, ſeparat: earum tamen ſubſtantiam non mutat. Reſp. Argumentum de omnibus corporibus ſimplicibus veriſſimum eſt, ut jam diximus; falſum tamen de iis, quorum elementares particulæ ſenſibilem habent compoſitionis mechaniſmum: de iis igitur loquendo, dico: nulla nova ſubſtantia, aut natura a cauſſis naturalibus producitur, aut deſtruitur, maxime tamen nova ſubſtantiæ ſpecies, & forma, hoc eſt, novum exiſtentis antea materiæ compoſitum a ſola partium figuratione, & mechaniſmo pendens: Ut enim ſupra explicavimus, perturbatis particularum impulſionibus, mutuiſque occurſibus, confractis magna ex parte angulosis corpuſculorum cuſpidibus, novam ipſa corporum ſpeciem cum figura induunt.

At negari non poteſt omnino, pergunt alii, ſales, ſpiritus, & oleum in mixtis corporibus ſecundum proprias ſui ſpecies proprie contineri; ſales enim e cineribus, puta amygdalis, nucibus &c. olea ex variis plantis, & fructibus ſola aquæ calidæ affuſione, atque expreſſione extrahuntur; ſpiritus vero in ſuaviſſimis vinis deliteſcere, quis inficiabitur: idem igitur de reliquis elementis dicendum; ac proinde omnia in mixtis continentur.

Reſp.

Reſp. Vera admittimus, quæ in argumento afferuntur; at *omnium non eadem eſt ratio. Non enim crediderim ſales fixos ineſſe corporibus; cum ſola aduſtione procreentur: Sed ea eſt partium textura, quæ ſalis, ſeu terræ concretiones præbet:* inquit *Du-Hamel.* (*a*) Omnia ex ſupradictis conſtant.

PROPOSITIO XVIII.

274. *Vulgata illa, quæ adduximus, Chymicorum elementa non ſunt prima, & ſimplicia rerum principia.*

Hæc aſſertio, quam plurimi ipſorum etiam Chymicorum non inficiantur, facile conſtat, & probatur. 1.o Elementa iſta non ſunt ſimpliciſſima illa principia, & primigenia corpuſcula, corporum omnium ſemina; hæc enim omnia, aut fere omnia ſimilarem habent naturam, ut ſupra ſtatuimus, nec niſi varia ipſorum diſpoſitione, motu, figura &c. in diverſa compoſita conflantur: cum igitur Chymicorum elementa ſpecificam inter ſe differentiam habeant, non primigenia principia, ſed corpora ex illis compoſita ſtatuenda ſunt. Hac ratione parum urgeri exiſtimabunt illi Chymici, qui relatam ſuperius opinionem de diſſimilari corporum, ſeu materiæ natura amplectentur. Cum tamen ab omnibus admittatur, plura eſſe compoſita diverſa ſolo ſimilaris materiæ mechaniſmo differentia; ut argumentum declinent, probandum prius illis eſt, fieri non poſſe, ut ſal, & mercurius v. g. ex ſimilari materia ſolo particularum mechaniſmo diverſa conflentur.

2.o Vulgata ipſorum Chymicorum elementa per analyſim in ſimpliciores alias corporum ſpecies reſolvuntur: ut multiplici experimento edocemur: Mercurius enim acrioribus ignibus admotis in aquam, & ſalem reſolvitur; & hinc *D. Mongin* Medicus Gallus quatuor tantum ſtatuit elementa chymica, a quorum numero Mercurium expungit; cum ejus confeſſione in ſalem, & aquam reſolvatur (*b*). Ex ſulphure ſimiliter Terra, Aqua & Sal eliciuntur: ipſum etiam ſal terram, & aquam in ſe continet; & in ipſas reſol-

(a) *Phyſic. Gen. Tr.* 1. *diſſ.* 3. *C.* 5.

(b) *Memoires a Trevoux an.* 1701. *P.* 1401.

ſolvitur, ut Dominus *du Clos* experimentis demonſtravit (*a*): At illa corpora, quæ in alia reſolvuntur, ex aliis conſurgunt; ipſa igitur elementa inter compoſita potius corpora, quam inter ſimplicia rerum principia referenda ſunt.

3.° Immo dato etiam, quod elementa chymica in alia corpora humanis viribus, aut arte reſolvi non poſſent, neutiquam inde, prima & ſimplicia eſſe rerum principia liceret concludere: Præfixis enim a Deo limitibus humanæ vires definiuntur: ea inſuper partium tenacitate, & ſtructura prædita eſſe poſſunt elementa, ut omnem humanam induſtriam eludant, nullis viribus laxari, diſſolvi, & ab invicem ſeparari poſſint, quantumvis diſſimilibus conſtent partibus. Quibus enim vadibus Chymicorum fornaculas, tamquam phyſicarum veritatum criterium reputabimus, aptaque inſtrumenta, quibus corporum vires, & partes internoſcantur?

4.° Jam probavimus, plurima eſſe mixta corpora, e quibus præfata illa elementa elici analyſi non poſſunt: ea igitur primitiva rerum ſemina ſtatui nequeunt. Cum aliunde habeamus, aliqua ex aſſignatis illis elementis non eſſe ſimplicia (ut principii notio exigit), ſed ex aliis ſimplicioribus compoſita; conjicere poſſumus, cætera etiam in ſimpliciora alia poſſe reſolvi, omniaque proinde non ſimplicia elementa, ſed mixta corpora eſſe ex ſimplicibus aliis principiis compoſita: ſtatuique ſolummodo poſſe inter ſecundaria, ſeu minus ſimplicia eorum mixtorum elementa, e quibus extrahi poſſunt, juxta ſuperius dicta.

COROLLARIUM.

175. Liquido igitur jam conſtat, 1.° vulgata illa Chymicorum principia non quinque, ſed innumera, aut incerto potius, magno tamen numero ſtatui debere, contra ac veteres Chymici, & nonnulli etiam recentiores contendunt. 2.° Prima rerum elementa, ſimpliciſſimaque, ac primigenia corpuſcula dici non poſſe; cum neque ſimplicia ſint corpora, neque univerſalia corporum ſemina. 3.° Inter ſecundaria tantum-

(a) *Vid. Du-Hamel Phyſicæ t. 1.*

tummodo, non tamen univerſalia mixtorum principia ſtatui, & recenſeri poſſe. Omnia hæc ex ſupradictis conſtant. 4.° Id unum extra dubium eſſe, quinque illa Chymicorum corpora, ut & alia plurima, de quibus non ſemel hactenus locuti ſumus, in quamplurimis corporibus mineralibus, vegetantibus, viventibus reperiri; ſimpliciora deinde eſſe corpora, quam illa ſint, e quibus per analyſim extrahuntur.

SCHOLION.

176. *Innumera illa elementa, & ſecundaria rerum principia per univerſa adſpectabilis Mundi corpora diſperſit, qui corpora ipſa condidit, Deus, mirabili plane ordine, & menſura: neque enim ſingula in ſingulis, aut eadem ſemper doſi in iis continentur: ſed pro corporearum varietate ſpecierum majorem hæc ſpirituum copiam continent; ex oleoſis illa materiis maxime coaleſcunt; copioſius ex aliis ſulphur elicitur. Quin immo non eadem etiam eſt, ut ſupra jam obſervavimus, in diverſarum ſpecierum corporibus ſpirituum v. g. natura; acrioribus ſcilicet alia ſunt prædita; inflammabiles iſthinc eliciuntur; pinguiores alibi deprehendimus: unde prodigioſa illa qualitatum varietas, quæ experimentis quotidianis comprobatur, originem ſuam ducit.*

177. *Si modo quid ego de Metallorum tranſmutatione, & de lapide philoſophico exiſtimem, ex me quæras; paucis mentem meam candide aperiam: Et 1. quidem, ut jam ſupra indicavi, intimam naturæ ſeu corporum cognitionem tutiori via tentare, & quærere non poſſumus, quam per experimenta, & artem Chymicam; paſſimque & quotidie accidit, ut quamvis Chymici votorum ſuorum ſcopum, hoc eſt, philoſophicum lapidem, & metallorum tranſmutationem aſſequi nunquam poſſint, in tranſcurſu tamen, & dum aliud tentant, plurima & medicinæ, & phyſicæ, & humanæ ſocietati utiliſſima inveniant.*

2.° *Extra dubium omnino eſt, Chymicos nullis laboribus, vigiliis, tentaminibus, expenſiſque ab antiquis jam temporibus pepercisse, ut optatum finem aſſequerentur; plurimoſque etiamnum in id operis incumbere. Hactenus tamen nemo producitur, cui res pro votis ſucceſſerit: licet non ignorem, quod Chymicorum aliqui*

ſibi,

ſibi, & aliis perſuadere ſtudeant, fuiſſe nimirum, & eſſe adhuc non paucos, qui ſecretum illud ſint adepti. Eo jam unus aut alter devenit, ut D. Dominicum, & Thomam inter Chymicos, atque ſecreti conſcios aſſerere non erubuerit (*a*).

3.° *Id ſemper obſervatum eſt, & videmus etiamnum, Chymicos omnes, qui tranſmutandis in aurum, & argentum metallis, lapidique philoſophico inveniendo labores, atque opes ſuas contulerunt, opibus infeliciter locatis, & ad extremam inopiam, diſſipatis omnino fortunis, redactos, miſere, & aliquando etiam oſtiatim mendicando vitam duram vivere, ſpemque illam omnem in fumos abiiſſe, quæ eos in ruinoſum adeo conſilium adegerat.*

4.° *Multiplices, & inſignes ſicophantias, & præſtigias a Chymicis adhiberi, ut fucum ſpectatoribus faciant, hominesque opibus potentes, atque tentaminum Chymicorum teſtes in ſperatæ fortunæ partem, atque in expenſam integram trahant, innumeris exemplis conſtat* (*b*). *A ſupradictis tamen omnibus immunes omnino ſunt præclari complures Chymici, qui docte, candide, & ſincere Chymicam poſtremis hiſce temporibus tractarunt, Phyſicamque non parum ſuis obſervationibus illuſtrarunt, quales ſunt* D. Boyle, Lemery, Boeraave, *& alii, qui quidem omnes ab ideali illo aliorum Chymicorum ſcopo quærendo, & ab recenſitis eorum nævis longe abfuerunt.*

5.° *Ex his igitur, potiſſimum tamen ex diſputatis lect. 5., ubi corporum elementa ſtatuimus, veroſimillimum mihi eſt, lapidem philoſophicum eſſe pulchram Chymæram, metallaque in argentum, & aurum tranſmutari non poſſe. Valde ſcilicet mihi eſt probabile, eorum elementa & principia eſſe ſubſtantias ſimplices, aut mechaniſmo primi ordinis inter ſe differre, quem naturales cauſſæ deſtruere, & perturbare non poſſint. Aliquantum tamen dubito de ſpecifica mercurii, & argenti diſtinctione, & tranſmutatione: Et hæc quidem hoc in loco dixiſſe ſatis: Chryſopejam enim, ſeu metallorum tranſmutationem in Geographia phyſica fuſe diſputamus.*

LE-

(a) *Voyez le Marquis de S. Aubin, traite de l'opinion tom.* 1. *l.* 4. *chap.* 5.

(b) *Le meme l. c.*

LECTIO VIII.

De figura corporum, elementorum ſeu partium materiæ ſubtilitate, ſeu magnitudine, & diviſione.

178. Elementa corporum generatim ſpectata hucuſque expendimus: totam phyſicorum compoſitorum naturam, eſſentiæ, ſtatuum & proprietatum diſtinctionem, uno verbo, integram totius univerſi corporum pulcram varietatem ex diverſitate mechaniſmi elementorum, ſeu primigeniarum partium pendere generatim probavimus: ſpeciatim de ſingulis corporibus, cum de ipſis ſeorſim agemus. *Mechaniſmi* nomine particularum figura, ſubtilitas, ordo, motus, quies &c. intelliguntur. Præcipuas in iis partes habent figura, ſubtilitas, motus: ex iis equidem tribus capitibus innumera corporum phænomena, proprietates per totam Phyſicam explicabimus, atque ab iis tantum derivari demonſtrabimus. Quoniam igitur tria illa magni adeo momenti in tota natura exiſtunt; priora duo capita breviter modo & generatim exponamus, de motu corporum, univerſali alio omnium corporum attributo, effectuum pene omnium fonte fuſiſſime ſtatim acturi.

DEFINITIO.

179. Corporis figura eſt certa extimarum ejus partium ſecundum triplicem earum dimenſionem longitudinem, latitudinem, profunditatem diſpoſitio, & peculiaris inter ſe ſitus, ordo, & conſtitutio, qua multipliciter corpora ipſa terminantur, definiuntur, & alia ab aliis diſtinguuntur. Ex corporum igitur ſuperficie eorum figura deſumitur: & pro ſuperficierum varietate pene infinita, figurarum pariter multiplicitatem agnoſcimus. Brevius definitur figura, *externarum corporis partium terminatio:* vel etiam, *externæ ſuperficiei diſpoſitio*. Figurarum diverſitatem uberrrimum eſſe diverſorum phænomenorum fontem, per totam Phyſicam conſtabit. Unum idemque corpus, v. g. fruſtum ferri, ſola figuræ mutatione, in ſphæram, cuneum, rotam, cylindrum, acum, tubum, cuſpides, & mille id genus alia tranſ-

tranſmutatur: quanta autem phænomenorum ſeu effectuum a ſola hac mutatione in uſibus humanis diverſitas, & multiplicitas non provenit? Si hæc in re ſenſibili, in humanarum artium uſibus; quid in naturæ operibus? Sed hoc animadvertiſſe, ſatis.

PROPOSITIO XIX.

180. *Figura eſt omnium corporum proprietas: neque a propria eorum materia diſtinguitur.*

Nullum enim corpus infinita extenſione in longum, latum, & profundum præditum agnoſcimus, quod opus eſſet, ut nullam haberet figuram: ſemel enim ac non ſit extenſum, ſuperficie tandem aliqua terminatur: hoc eſt, aliqua figura definitur: ſuam igitur ſingula corpora figuram habent. Neque ad ſolida tantummodo & dura, aut ad ſenſibilia corpora, ſed ad fluida etiam, & ad tenuiſſima, & prima elementa, ex quibus ſenſibilia corpora coaleſcunt, prædicta proprietas extenditur. Hoc unum diſcrimen intercedit, quod dura corpora ſuarum partium cohæſione, & firma catenatione conſiſtunt, & diſſolutioni reſiſtunt; fluidorum autem partes, ut dicemus in loco, nullis inter ſe aut ſaltem tenuiſſimis vinculis alligatæ, facillime, & ſponte diffluunt, ſeparantur nullamque figuram ſervant, niſi eas vaſis latera contineant. Flumina v. g. alvei figuram induunt, littoribus ſe ſe mare accommodat, & ſic de aliis.

Solida igitur corpora figuram per ſe habent ſuam: fluida vero ſenſibilis magnitudinis illa terminantur, quæ continentis vaſis propria eſt. Si de inſenſibilibus cum fluidorum, tum ſolidorum corporum particulis loquamur, in quæ tandem naturalibus viribus ſolvuntur corpora; ſint illæ inter ſe unitæ, aut ſolutæ, figuris omnes donari, experimenta ipſa demonſtrant. Cum enim ex aliis ipſæ componantur, manifeſtum eſt peculiari illas partium diſpoſitione, ordine, & ſitu eſſe præditas, & in varias ſuperficies deſinere: in his autem figuræ ſitam eſſe rationem ex dictis conſtat. Mycroſcopio etiam adhibito in minutiſſimis arenæ, ſalium, animalculorum particulis tenuiſſimarum partium figurationem deprehendunt, qui hujuſce experimentis delectantur, & operam

ram navant (*a*). Poſt inſenſibiles illas partes, ad quas naturæ vires ſolvendo pertingunt, quamplurimi partium ordines ad primitivas uſque atomos decreſcendo interponuntur. Facillime tandem evincitur ſecunda propoſitionis pars: eſt enim figura corporum ſuperficies, extimaque partium modificatio: hæc autem ab ipſis partibus non diſtinguitur, niſi tamquam modus a realitate, inter quos realis diſtinctio non intercedit.

Subtilitas, & diviſio partium materiæ.

181. Celeberrimam attingimus controverſiam, quæ per duo jam annorum millia, & amplius omnium philoſophorum ingenia incaſſum exercuit (nec feliciora in futurum prænunciari licet, aut ſperare) magna ſemper animorum contentione, innataque vincendi cupiditate diſcuſſam. Nec ullam fortaſſe in tota philoſophia offendes, pro qua evolvenda, & ſi per homines ſtaret, extricanda totidem, & tam acri ſtudio ingenia deſudarint: ſteriles hominum conatus irridet natura, cum rerum eſſentias indagamus; & primigeniam compoſitionem quærimus: ipſoque rerum in cortice hæremus: tantum abeſt, ut intimos ipſarum receſſus penetremus, primaque corporum elementa capiamus. Omnia corpora phyſica, & ſenſibilia loci habere extenſionem, & poſſe in partes ſenſibiles dividi, quotidiana nos experientia, & ratio docet. A ſenſibilibus vero ad inſenſibiles partes gradatim progredientes, in id tandem cogitando devenimus, ut quæramus, utrum ſcilicet corpus quodcumque datum, quantumvis exiguum ſtatuatur, phyſica v. g. unius aut alterius digiti extenſio ita dividi ſemper poſſit, ut ad ultimum diviſionis terminum perveniri nunquam poſſit; an potius ad atomos tandem, ſeu partes non amplius ſectiles, prima rerum elementa devenire cogitando ſaltem poſſimus. De continui compoſitione in ſcholis hujuſmodi quæſtionem appellant. Continuum autem eſt (permanens intelligo) corporea quælibet extenſio, cujus partes naturali unione copulantur. Extenſio vero, cujus partes adhærent ſibi mutuo, quin na-

(a) *Nollet. tom.* 1. *Leçon.* 1. *exp.* 1. 2. 3.

naturali vinculo uniantur, dicitur *contiguum*. Partium temporis fluxio *continuum ſucceſſivum* nuncupatur in Scholis.

182. Quæ modo a nobis agitatur quæſtio, duplicem ſenſum habet: quorum alter priori loco exponendus maximi momenti in Phyſicis rebus exiſtit, certo definiri a nobis poteſt, atque infinitorum effectuum cauſſa eſt: a nullo proinde philoſophante prætermitti poteſt: oppoſita omnia ſecundus habet ſenſus. Subtilitas, & diviſio partium corporis, vel eſt diviſio, & ſubtilitas facti ſeu exiſtens, vel poſſibilis: hoc eſt, vel ſubtilitatem, & diviſionem ad eum uſque terminum conſideramus, quo cauſſæ naturales reapſe perveniunt, vel quo Deus ipſe pervenire poteſt: prior ſubtilitas reapſe exiſtit, ſecundum illam agunt corpora, eſtque proinde Phyſicorum contemplatione digniſſima, atque neceſſaria. Secunda, ad res facti, & phænomena phyſica nihil facit: ſint necne atomi prima elementa corporum, ad quæ naturales cauſſæ nunquam pertingunt, an potius nullus eſſe unquam poſſit diviſionis terminus. Subtilitatem, & diviſionem facti priori loco examinamus: aliam vero quæſtionem, quæ celeberrima eſt, ita ſecundo loco proponimus, ut eam tamen tyrones phyſici pro arbitrio poſſint omittere.

PROPOSITIO XX.

183. *Corpora, ſeu materialis extenſio, naturalibus viribus ſpectatis, neque in infinitum, neque in prima elementa materiæ dividitur: ſed aliquem habet magnitudinis, ſeu parvitatis terminum, ultra quem materiam dividere non poſſumus.*

Hæc propoſitio eſt omnium philoſophorum conſenſu confirmata. Neque enim Zenoniſtæ, aut Atomiſtæ materiam in primas rerum atomos ultima diviſione humanitus dividi poſſe contendunt; Peripatetici vero, & Carteſiani certam in materiæ ipſius partibus tenuitatem ſupponunt, quem dividendo prætergredi natura non poſſit.

Facile vero patet propoſitio. Materiæ diviſio per alterius corporis inter illius partes interpoſitionem perficitur: hæc autem interpoſitio eo difficilior evadit, quo exiliores ſunt materiæ dividendæ partes: nam

nam longiora, & majora corpora, cæteris quidem paribus, facilius ſecantur, & in plures pro libito partes ſeparantur, majorem enim pro majori mole habent reſiſtentiam, difficilius cedunt; & pro extenſionis ſuæ modo ſecundum diverſa, & diſſita extrema contrariis impulſionibus agi poſſunt: mole autem decreſcente, facilius cedunt: ergo in molem infinite exiguam aut atomos materia naturaliter reduci non poteſt: divideretur enim corpus, cum nullam jam reſiſtentiam opponeret: quod fieri nequit.

2.° Ipſamet inſtrumenta naturalia, ſeu corpora, quorum interpoſitione, velut cuneis, alia ſcinduntur & ſeparantur, vel ipſa ſui acie infinitam exilitatem, aut ſubtilitatem non habent, ſed poroſam, ſcabram, ſolidam, & craſſam, adhibito teleſcopio, aciem ipſam habere deprehenduntur: nequeunt igitur in unum tantummodo materiæ punctum, atomum, ſeu in partem infinite parvam impingere, circumſtantibus intactis, ut ad ultimam partium diviſionem opus erat.

3.° Ipſe etiam per 6 annorum millia conſtantiſſimus rerum ordo, eædemque ſemper invariabiles corporum ſpecies propoſitionem demonſtrant. Si enim corpora in infinitum, ſeu in primævas atomos naturalibus viribus dividi poſſent; ſtabilis eſſe non poſſet certa illa, & determinata partium, ſeu atomorum magnitudo, in quarum multiplici, ſed conſtanti parvitate, ſitu, figura, motu, & diſpoſitione cujuſque ſpeciei corporum ſemina, & prima elementa ſtatuit Deus. Hæc enim omnia everterentur, ſi nullus eſſet diviſionis terminus; at conſtanti lege hæc omnia perſeverant: ergo naturalibus viribus prima illa rerum elementa, cujuſque ſpeciei propria, dividi ulterius non poſſunt. Clariora hæc ſunt, quam ut in iis probandis diutius immoremur: neque ullus eſt, qui propoſitionem in dubium vertat (*a*). Quanta autem ſit partium, in quas corpus naturaliter dividitur, magnitudo, definiri a nobis nequit: earum tamen mirabilem exilitatem ex adjectis obſervationibus edocebimur.

OB-

(a) *Vide* Nollet *Leçons de phyſiq. t. 1.*

OBSERVATIO I.

184. *Per mycroſcopium, quod 27 vicium millionibus objecta augebat, album quoddam animalculum obſervavit* P. Franciſcus Tertius de Lanis (*a*), *cujus apparens magnitudo triticeum granum æquabat; prædictum igitur granum 27 hujuſmodi animalium milliones mole continebat: 20 in eo pedes, quibuſcum velociſſime movebatur (12 enim min. ſecundis granum ipſum peragravit). Quæ autem hujuſce animalculi pedum, capitis, ſanguinis, & oculorum exilitas? quam ſpirituum animalium ſubtilitatem? omnem noſtræ imaginationis vim exhaurit mirabilis hæc particularum tenuitas.*

OBSERVATIO II.

185. *Plura alia miræ prorſus ſubtilitatis animalcula* D. Malezieu (*b*) *exquiſitiſſimo mycroſcopio obſervavit, quorum 27 milliones mole ſua æquabat teredo, quæ fabas depaſcit: trans illorum cuticulam latentia intus viſcera, fœtum, ſanguinem, perpetuumque illius motum, & circulationem aſpiciebat. (In hac 27 millionum numeratione non parum hyperbolæ, & imaginationi dari potuit): quod ſi modo imaginationis, mentiſque aciem, & vim omnem intendas, ſingulaque horum animalculorum, punctorum fere viventium, membra apprehendere ſtudeas; quantulas porro venas, arterias, cor, caput, oculos, pupillam, ſanguinem, ſpiritus deinde vitales animadvertes? (c) Levvenoekius etiam mycroſcopio pariter inſtructus animalculum deprehendit, cujus moles partem* 510000000000000000000000 (*) *unius digiti cubici non excedebat, & ſubducto calculo demonſtravit, ejus ſanguinis particulam ad digitum*

(a) *Magiſt. nat. & art. præf.*
(b) *Hiſt. Acad.* 1718. *p.* 19.
(c) *Vid.* Regnault. *Entr. phyſiq. t.* 1. *p.* 16.
(*) *Hoc eſt, partem millioneſies millioneſies millioneſimam. Iterum dico, in hiſce calculis præjudicia, & imaginatio plurima objecto gratis donant, atque ex proprio fundo augent: iis tamen erroribus e calculo ſubductis, ſupereſt adhuc, quod omnem noſtram imaginandi vim penitus obruit.*

tum cubicum ſe habere ut 1. *ad* 1000000000000000000000000000000 (*a*): *unde etiam facili calculo deducitur areulæ granum plures ex prædictis particulis continere, quam arenæ ipſæ in* 10000 *montibus*, Pico Teneriſæ *paribus, contineri poſſint. Apprehende, ſi potes, incredibilem pene materiæ ſubtilitatem.*

OBSERVATIO III.

186. *Animalcula incredibili tenuitate ſua notabilia, & magnitudine varia, in aqua, cui immiſſum fuerat piper*, Leuvvenhoekius *obſervavit* (*b*). *Minorum diameter erat ad arenæ diametrum, ut* 1. *ad* 1000: *maſſa autem, ut* 1. *ad* 1000000000 (*c*.) *In unius aſelli lacte plura prædictorum animalculorum citatus auctor deprehendit, quam univerſum terraqueum orbem homines incolunt* (*d*). *Plurima hujuſmodi animalculorum millia poſſe in tenuiſſima acutiſſimæ aciculæ cuſpide liberrime ſaltitare, demonſtrat* Keill (*e*). *Calculo etiam* D. Nieuvventit (*f*) *aperte conſtat intra ſecundum temporis minutum per lucernæ ellychnium plures, quam ſequenti numero* 418660000000000000000000000000000000000000000 *exprimantur, exire particulas. Thuris granulum in fumos reſolutum ignis actione in partes, quæ numerum* 7500000000000000 *excederent, diviſum eſſe, calculo ſubducto comperit* Sturmius (*g*). *Chirothecas etiam hyſpanicas per totos* 30 *annos odorem ſuum emittentes aſſervavit* D. Boyle (*h*).

OBSERVATIO IV.

187. *Omnem etiam imaginationis vim ſuperat mirabilis auri ductilitas, ex qua mirabilis ejus particularum tenuitas evincitur. Norunt enim auri bracteatores*

(a) *Vid. Keil. Introd. de Laniſ. Magiſt. nat.*
(b) *Muſchembroek. Elem. Phyſ. c.* 2.
(c) *Elem. Geom. n.* 166.
(d) *Keil. Introd. lect.* 5. *p.* 50.
(e) *Introd. lect.* 5.
(f) *De l'exiſtence de Dieu.*
(g) *Phyſ. c.* 2. *ſect.* 1.
(h) *De ſubtilitate effluviorum.*

res unum ipſius granum ita contundere, & tundendo extendere in ſuperficiem, ſeu folium, ut 50 pollices quadratos efficiat: inde vero facili calculo demonſtravit D. Boyle (*a*) *in ſingulis auri granis, quorum 72 groſſum, ut inter mercatores dicitur, ſeu octavam unciæ partem efficiant, duos, vel potius quatuor milliones partium inermi oculo viſibilium contineri* (*b*). *Pollicis enim longitudo* 200 *partes viſibiles continet: in quadrato igitur pollicis partes* 40000, *quod eſt factum ex* 200 *per ſe ipſum multiplicato, numerari poſſunt: pollicis enim quadrati area efficitur, ſi latus,* 200, *in latus,* 200, *ducas: qui quidem numeri in ſe ipſos ducti efficiunt* 40000; *igitur in* 50 *foliis ejuſdem magnitudinis ſeu in* 50 *pollicibus quadratis ſunt partes viſibiles* 2000000; *at quadratum hujuſmodi folium duplici continetur ſuperficie, in qualibet earum prædictus viſibilium partium numerus invenitur: ergo in quolibet folio ſunt* 4000000 *partes nudis oculis viſibiles* (*c*).

Fidem tamen omnem ſuperaret, niſi quotidiana nos doceret experientia, & artificum induſtria, quod jam ſubjicio. Exiguum auri pondus, quod ſex uncias nunquam, unicam aliquando non excedit, in tenuiſſimum folium contunditur, & extenditur; argenteo cylindro, 22 *pollices longo,* 15 *linearum diametri,* 45 marcos *gravi, circumvolvitur: folio circumvolutus cylindrus per parata in id ipſum arctiora ſenſim, ac arctiora foramina diverſa magnis adigitur viribus, & trajicitur; donec ad magnam adeo tenuitatem redigatur, ut capillum tenuiſſimum non excedat: maxima tamen hæc extenſiſſimi fili longitudo* 97 *leucas adæquans, auro cooperta diſcernitur: inter parvos præterea æreos cylindros tenuiſſimus hicce inauratus capillus violentiſſime tranſductus in tenuiorem adhuc lamellam octava lineæ parte latam complanatur, & complanatione magis extenditur, ita ut* 111 *leucas extendatur.*

Duplex igitur auri ſuperficies 111 *leucas longa exiguam hanc lamellam circumambit; quæ proinde unam ſuperficiem* 222 *leucas extenſam efficiet: at hujuſmodi ſuperficies ſecundum longitudinem ſuam in duo, tenuiſſima*

(a) *De mira ſubt. effluv. c.* 2.
(b) *Vid. Nollet, Regnault, Deſaguliers.*
(c) *Vid. Nollet Leçons de phyſiq. leçon* 1. *p.* 37.

ſima quidem, viſibilia tamen fila ſecari iterum poteſt, tenuiſſimumque proinde filum 444 *leucas longum efficere: omnibus ergo rite expenſis, & calculo ſcrupuloſe ſubducto, compertum eſt, unicam auri unciam per* 444 *leucas extendi poſſe. Tot autem in magna adeo extenſione viſibiles ſupputari poſſunt partes, ut omnem imaginationis vim effugiant* (a). *Vide* Nollet, Regnault, Deſaguliers, Rohault, Merſenum, Muſchembroek, Joannem Keill, De Lanis, *qui eleganter rem hanc tractarunt; omnibus tamen palmam arripuit* D. Reaumur, *qui argumentum mira dexteritate, & obſervandi peritia proſequutus eſt.*

OBSERVATIO V.

188. *Minutiſſimum incenſi granum in odoriferum fumum reſolutum integrum replet cubiculum. Unicum etiam zibetti ſeu muſchii granum, quin ſenſibile ponderis, aut magnitudinis detrimentum patiatur, per plures annos copioſum adeo, & vehementem ſpargit odorem, ut ſerpentes intra certam a ſe diſtantiam prætergredientes ſiſtat: eorum ſcilicet cerebrum pervadens, quaſi ſtupidos efficiat* (b). *Ratum autem jam eſt in philoſophia, corporum odores in ſubſtantialibus ipſorum corporum effluviis ab iis perpetuo exhalantibus conſiſtere; qualem vero eſſe opus eſt effluviorum tenuitatem, quæ per plures annos a parvo admodum corpore continuo erumpentia circumpoſita adimplent ſpatia? Quod ſi ferarum odores, quos per ſtadiorum plurima circumquaque ſparſos venatici canes percipiant, comminiſcamur; clariorem minutiſſimorum effluviorum tenuitatis ideam acquiremus. Alias etiam, & curioſas obſervationes prætermitto videndas apud* Keill (c), Muſchembroek (d), Boyle, (e), *& alios ſupra citatos.*

PRO-

(a) *Mem. Acad.* 1713. *p.* 215.
(b) *Recueil del lettres edificantes apud Regnault. tom.* 1.
(c) *Introd. lect.* 5.
(d) *Elem. phyſ. cap.* 2.
(e) *De mira ſubtilit. effluv.*

PROPOSITIO XXI.

184. *Omne corpus, ſeu materia in indefinitum, quantum ad humanam intelligentiam attinet, dividi poteſt: hoc eſt, in eum partium numerum, & ſubtilitatem dividitur, quas humana mens definire, & intelligere nequit.*

Hujus propoſitionis veritas ex ſupra poſitis obſervationibus deſcendit. Ad eam enim tenuitatem naturæ, & artis viribus materiam ipſam redactam, & ſæpiſſime partiri monſtravimus, quæ omnem humanæ mentis captum, imaginationem omnem effugiat; longe tamen abeſt, ut materiam in primæva ſua elementa, primigeniaſque partes, quarum magnitudo uni Deo nota eſt, humanis viribus reduci poſſe gloriemur. Ultimam igitur earum particularum, ſeu atomorum magnitudinem, vel parvitatem aſſequi, aut definire non poſſumus. Neque aliud expoſita propoſitio ſignificat.

Quam modo probavimus particularum corporum tenuitatem, & vera eſt, & Phyſicorum conſideratione digniſſima. Pars altera modo diſputanda ingenii plurimum, utilitatis vero nihil habet: illam, ut jam dixi, omittere tyrones poſſunt.

§. II.

Subtilitas, ſeu diviſio corporum ultima. Annotatio Hiſtorica.

Illud in altera quæſtionis parte quæritur, quorſum tandem corpora dividendo pervenire rerum ſaltem auctor poteſt? in atomoſne, ſeu diviſionis terminum, an ſine ullo fine dividi ſemper poſſunt corpora? Triplex apud philoſophos eſt quæſtionem ſolvendi ratio. Corpus, ſeu extenſionem quamcunque in infinitum dividi poſſe, ita ut pars quæcunque infinite parva in infinitas alias, minores ſemper & minores ſecari valeat, nullæque ſint in rebus atomi; fuit *Ariſtotelis* ſententia: eamdem ante ipſum referente Plutarcho (*a*) Thales, *ac* Pythagoras *propu-*

(a) *De placitis l.* 1. *c.* 16.

pugnarunt: poſtea vero Des-Cartes (*a*), *& ad unum Carteſiani: Geometræ etiam fere omnes prædictam ſententiam magno geometriæ apparatu, & demonſtrationibus confirmant* (*b*): *In geometria tamen de continuo ſolum ideali ſermo eſt.*

Oppoſitam ſententiam, continuum ſcilicet ex punctis componi, ſeu quantitatis diviſionem in punctis tandem phyſicis non extenſis terminari Zeno, *& ejus diſcipuli propugnant; quibus etiam plurimi ex recentioribus, ii potiſſimum, qui Eclecticam amant philoſophiam, adhærent, ut* Vvolfius (*c*), Nollet (*d*), *& plures alii.*

Tertia tandem ſententia, quæ Democrito, Epicuro (*inter veteres*), Gaſſendo (*e*), P. de Lanis (*f*), *& aliis, quales ſunt* Nevvton, Boerhaave, Deſaguliers, Nieuventitius, Harſoeker, Muſchembroek, Du-Hamel (*g*), *pluribuſque aliis Atomiſtis inter recentiores placuit, ex punctis quidem ſeu atomis, extenſis tamen, corpus continuum componit. Hi ſiquidem A. A. cum ex una parte animadverterent, extenſionem materialem ex elementis individuis compoſitam a Geometris impoſſibilem fere demonſtrari; ex alia vero materiæ in infinitum diviſionem humanæ rationis captum effugere; in eaſque nos abſonas adeo conſequentias adducere, quas nonniſi invitiſſimi, repugnante ratione, admittere cogeremur; ad individua, quæ dicimus, elementa extenſa confugerunt.*

Illud in quæſtionis limine diligentiſſime notatum velim, rei ſummam in eo eſſe, utrum compoſitio illa & diviſio idealis corporum, atque partes, quas noſmetipſi in corporibus eſſe imaginamur, ſit phyſica rerum compoſitio, diviſio partes, an potius alia ſit in noſtris ideis, alia in corporibus diviſio, & partium ordo, quem nos minime attingamus. Diviſionis infinitæ aſſertores rem eſſe in natura, ut in idea, autumant; ſeu diviſionem realem cum idea-

(a) *Princ. part.* 2. *n.* 20.
(b) *Vid. Taquet Elem. Euclid. Keill. Intr. lect.* 2.
(c) *Coſmol. n.* 223.
(d) *Leçons de phyſ. t.* 1. *p.* 13.
(e) *Sect.* 1. *phyſ. l.* 3. *c.* 6.
(f) *Magiſter nat. tract.* 1. *l.* 1.
(g) *Phyſ. tract.* 2.

ideali confundunt : alii diſtinguendam putant, ut ſtatim dicemus.

PROPOSITIO XXII.

190. *Continuum ex partibus in infinitum ſemper dividuis componi non poſſe; ex punctis proinde phyſicis conſurgere, oſtenditur.*

Pro Zenone, & Recentioribus.

Si continuum ex ſemper dividuis componeretur, in qualibet minima extenſione eſſent partes actu infinitæ, diſtinctæ, ſeparabiles; exiſtit igitur in rebus infinitum actu: hoc autem iis difficultatibus impoſſibile evincitur, quas ſolvere, capere, aut declarare humana ratio non poteſt. Nihil morantur recentiores Peripatetici, & Carteſiani, infinitum actum in rebus admittere, ut evidenter ex eorum doctrina deducitur, & ipſi non inficiantur (a); licet antiqui aliqui per plurimas ambages ſcopulum illum vitare conarentur: nam partes, in quas muſcæ ala dividi poteſt, actu exiſtunt aliæ ab aliis diſtinctæ; ſed ſecundum hypotheſim dividi poteſt in infinitum, ſeu in infinitas partes; ergo exiſtunt actu infinitæ partes aliæ ab aliis diſtinctæ, licet non ſint diviſæ; aliud enim eſt eſſe unicum, aliud non eſſe diſtinctum. Hinc vero ſequitur, eſſe in rebus, immo in quacunque quantitate data verificari ſequentia, quæ ſunt proprietates Infiniti alibi a nobis demonſtratæ: 1.o Impoſſibile eſſe quod numerentur partes, atomum v. g. componentes, ne a Deo quidem; numerus enim infinitus eſt chymæra, & deſtruit omnino numeri notionem, ac naturam, omneque proinde infinitum eſt innumerabile.

2.o Impoſſibile eſt, quod primum & ultimum, hoc eſt, terminos habeat, aut ſit utrinque extremis definitum. Et hinc eas Geometrarum ſeries a data quantitate ad infiniteſimam uſque, hoc eſt, ad terminum, ſeu extremum a primo infinite diſtans productas, tamquam puram fictionem cum *Leibnitio* ipſo

(a) *Ut clare fatetur, tenet, & propugnat I. B. de Benedictis acutus Peripateticus t. 4. Phil. Curſus.*

ſo irrideas (a): id enim eſſet numerus infinitus & utrinque clauſus.

3.° In particula quacumque, quantumvis parva, erunt partes infinities infinitæ. Id enim eſt infiniti proprium, eſſe infinities infinitum. Quare ibi erunt infiniti binarii, infiniti ternarii, denarii, centenarii, & ſic in infinitum. Eſt enim lumine rationis notum, ex finito bis, ter, quater, hoc eſt, finities ſibi ipſi addito non poſſe fieri infinitum: ſi enim unitates ſint infinitæ, binarii vero, ternarii &c. finiti: ergo ex finitis binariis fieret infinitum: & cum argumentum eadem ſemper vi in numeris quibuſcunque finitis creſcentibus procedat; evidenter colligitur, infinitum quodcunque eſſe infinities infinitum.

4.° Hinc poteris ex particula quacunque data non ſolum finita quæcunque, ſed etiam plura, & plura ſemper in infinitum infinita partium detrahere, manente ſemper multitudine infinities infinita. Cum enim in illa ſint infiniti ternarii; ablatis infinitis unitatibus, remanent adhuc infiniti binarii, infinitæ unitates, immo & infiniti ternarii etiam ex modo demonſtratis: niſi enim ternarii remaneant infiniti, ſed finiti, ex finitis finities ſumptis fieret infinitum. Hæc vero intelligere noſtrum non eſt.

191. Demonſtratio 2.ª Minima extenſio eſſet infinita extenſio; continet enim inſinitas partes extenſas; ergo continet infinitas extenſiones: ergo eſt infinite extenſa. Reſpondent; partes e. g. medietates, in quas palmaris v. g. quantitas dividi poteſt, eſſe ſemper minores, & minores in infinitum. 1.ª enim eſt ſemipalmaris; 2.ª quarta palmi pars, & ſic deinceps in ratione ſubdupla in infinitum decreſcente: Conſtat autem ex Geometria, infinitam ſeriem magnitudinum ſemper decreſcentium finitæ magnitudini eſſe æqualem. Recte quidem; ſed repono: ſi eſſent infinita puncta in lineam rectam diſpoſita, contigua, non penetrata, lineam infinitam efficerent: ſed qualibet ex infinitis partibus, in quas palmaris quantitas divideretur, puncto major eſſet; potiori igi-

(a) *Eſſai de Theodicee Diſcours prælim. pag.* 70.

igitur jure extenſio ex infinitis hujuſmodi partibus conflata, eſſet infinita. Deinde ea ſeries geometrica infinita eſt purum figmentum: ſeries enim numerica infinita, numerus infinitus utrinque clauſus, eſt prorſus chymæra. Dum Geometras agimus, quantitates, ut phyſice exiſtunt, non curamus; eas, ut ab ideis noſtris attinguntur, quaſi verſamus, & tractamus: dum ſeries infinitas perpendimus, ſeriem uſque ad certum terminum proſequimur; deinceps vero rem totam confuſæ imaginationi committimus: ad ultimum nos perveniſſe imaginationis beneficio ſupponimus, ut inde iter imaginatione, atque per tenebras tranſcurſum reſumamus, atque ad id unde idea ſolvimus, imaginatione, aut idea regrediamur: interim vero dum mentale pelagus tranſcurrimus, res noſtras agimus, ad ripas non ſatis ſemper attendimus.

192. 3.a Deſtruat Deus omnes partium uniones, quis enim Omnipotenti Deo moras necteret: continua igitur quantitas eſſet in partes ſuas ultima diviſione reſoluta: ad puncta igitur tandem aliquando deventum eſſet; neque enim in facta, & poſſibili hypotheſi pars ſupereſſet aliqua in alias iterum partes dividenda, omni jam diviſione peracta: quem tunc rerum ſeu partium ſtatum? mirum eſt, in quas ſe partes convolvant, ut inſtantem ſemper hujuſce difficultatis vim declinent: quæ quidem meo judicio ab humana mente penitus ſolvi non poteſt.

193. 4.a Quid tangimus, cum ſuperficiem corporis tangimus? unamne ſolum partem, an infinitas? primum eſt impoſſibile; pars enim, quam tangimus, ſuperficies eſt in infinitum dividua, unam ſolum partem tangere non potes: non enim exiſtit pars, quam ſolam tangere poſſis, non eſt in corpore pars ultima, aut prima: tangimus ergo infinitas? qualiter autem id fieri poterit abſque penetratione?

5.a Si ala muſcæ ſecundum latitudinem ſuam in infinitas ſuperficies quadratas v. gr., & tenuiſſimas dividi poteſt; ex minima utique muſcæ ala infinitæ extenſionis, & latitudinis tela effici poteſt, quæ univerſum orbem, & quidquid rerum imaginando fingere poſſumus, circumambiat. Plura item alia expoſitam ſententiam conſequuntur abſurda, quæ hu-

humanum ingenium perhorreſcit. Quin etiam aliis argumentis phyſicis parco, quæ apud auctores paſſim videri poſſunt.

194. Quoniam tamen Geometriam potiſſimum in partem adducunt Peripatetici, Carteſiani, Geometræ: ex illa etiam non leviter confirmari poſſe videtur *Zenonis* ſententia: & mirum fortaſſis erit, Geometriam Geometriæ contrariam aſpicere: id tamen nobiliſſimæ ſcientiæ vitio verti non debet, ſed phyſico, cui applicatur, argumento tribuendum eſt. Sit igitur (Fig. 1. tab. 1.) recta A A, circulum B T tangens in puncto B, ad quod ex centro O alia ducatur recta O B. Recta A A in unico puncto B circulum tangit, & rectam O B ſecat (*a*): hoc tamen punctum mathematicis quidem tale eſt, quia nullæ in eo partes attenduntur, peripatetico tamen phyſico eſt pars in infinitum phyſice dividenda; duas primum medietates continens, quæ in alias & alias dividi poſſunt: quoniam igitur punctum geometricum B infinitas habet partes phyſicas, & veram extenſionem; ſit illa B X: e centro igitur O ad extremitatem hujuſce puncti aliam X ducatur recta O X: modo ſic: angulus O B X in puncto contactus eſt rectus (*b*); rectus item eſt alius angulus O X B in eodem puncto contactus X efformatus. Hinc autem ſequitur 1. Trianguli O B X angulorum ſummam duobus rectis eſſe majorem: 2. Trianguli Iſoſcelis B O X duos ad baſim B X angulos eſſe rectos; utrunque autem eſt impoſſibile (*c*).

195. 6.ª Sint duo circuli concentrici S O, B T (Fig. 1.), a quorum communi centro O enaſcantur radii O B, O X. Demonſtratu facile eſt, duas rectas B O, X O in unico puncto O, centro nimirum poſſe concurrere; neque ſegmentum aliquod extenſum poſſe habere commune (*d*): bene eſt; rectæ igitur B O, X O ex omnibus & ſingulis determinatis, & veris majoris circuli peripheriæ punctis ad centrum ductæ in centro tantummodo concurrent; prædicti autem radii areas duorum circulorum efficiunt; idem-

(a) *Elem. Geom. n.* 73.
(b) *Elem. Geom. n.* 80.
(c) *Elem. Geom. n.* 99. 102.
(d) *Vide Tacquet Elem. Geom. axiom.* 2.

idemque radiorum numerus minorem, & majorem efformat circulum: omnes autem radii B O, X O ſunt ad omnes N O, N O, ut ſinguli ad ſingulos (*a*): omnes igitur radii B O, X O, ſeu area circuli B T eſt ad aream minoris circuli, ut radius B O ad radium NO directe (*b*). Hoc autem eſt impoſſibile; cum circulorum areæ ſint inter ſe directe, ut radiorum quadrata (*c*). Impoſſibile igitur eſt, infinitum, eumdemque partium numerum in majori & minori peripheria contineri, ex quo prædicta eruitur demonſtratio: ſed dicendum potius, pluribus punctis circumferentiam majorem, quam minorem conſtare.

Tandem diviſionis infinitæ aſſertores ad circulorum centrum O aliquantiſper attendere velim: eſt ne centrum illud phyſicum punctum, an partes etiam continet infinitas? Si hoc ſecundum: ergo ut ſuperficies conſiderari debet certa latitudine comprehenſa: cum igitur centrum unum ex diametrorum punctis exiſtant; lineas latitudinem habere neceſſe eſt nullumque inter illas, & ſuperficies diſcrimen erit: quod primas Geometrarum notiones evertit. Aliis, quæ adduci poſſent, libens parco. Duo tamen omittere non debeo: primum, non poſſe fieri motum in hac ſententia, niſi tempus etiam ponatur in infinitum diviſibile: aliter enim finitis momentis quibuſcumque, hoc eſt, tempore quocunque dato percurri non poſſet pars quæcumque ſpatii data: Tempus autem poſſe in infinitum dividi, tempus, inquam, ſucceſſione fluens, incipiens, & deſinens, idea comprehendere non poſſumus. 2.° Cum adverſarii a diviſione quam habent in idea, verum rerum ſtatum & diviſionem, quæ eſt in rebus extra ideam inferant; ad diverſos modos, quibus res in idea, & in natura exiſtunt, non ſatis animadvertunt.

PRO-

(a) *Elem. Geom. n.* 33.
(b) *Elem. Geom. n.* 33.
(c) *Elem. Geom. n.* 36.

PROPOSITIO XXIII.

196. *Continuum corpus ex punctis phyſicis non extenſis componi non poſſe, ſed ex partibus in infinitum pro* Ariſtotele, Carteſio &c. *propugnatur.*

Primo quidem ſi phyſicam punctorum hujuſmodi naturam mente inſpiciamus; ex iis continuam extenſionem enaſci impoſſibile deprehendimus. Unum enim punctum additum puncto, ſi nullum ſit extenſum, non facit extenſionem, ſed intime cum illo penetratur, infinita proinde puncta in unico ſpatii puncto penetrabuntur. Punctum enim aliud tangit ſecundum ſe totum, cum partes non habeat: ergo cum illo penetratur. Neque a Zenoniſtis enervatur difficultas, cum dicunt, punctum ab alio tangi puncto ſecundum unam ſui *correſpondentiam*, ut ajunt, non ſecundum alias; quid enim diverſarum correſpondentiarum nomine in punctis tandem ſignificent, neque explicari, neque intelligi poteſt; nulla enim eſt in puncto ſuperficies, aut ſuperficiei puncta; ipſum punctum ſuamet ſuperficies eſt, ſua ad omnes partes correſpondentia: igitur ſi aliud tangit punctum, illud ſecundum ſe totum, & omnes ſui correſpondentias tangit, intimeque cum illo penetratur. Difficultas tamen in eo eſt, ut individui puncti ideam formemus, qualiter vere exiſtit in natura. Proba enim quæſo, reponet Zenoniſta, eam, quam habes, de puncto ideam eſſe veram: aut exactam habere nos puncti notionem: niſi enim id primum probes, illud ſolummodo conficies, ex punctis, prout in idea tua exiſtunt, componi non poſſe extenſum. Da igitur puncti non extenſi ideam, perget Carteſianus. Id vero neque mihi, neque tibi facile erit, reponet Zenoniſta: id mihi probaſſe ſufficiat, continuum non componi ex ſemper dividuis, qualium mihi ideam proponis, & veram eſſe contendis.

197. 2.a Si ex punctis componitur continuum, conſequi neceſſe eſt, ut omnia quæ noſcimus mobilia, etſi incredibili velocitate moveantur, per maximum tamen ſui motus tempus, placida quiete perfruantur. Aquila v. g. quæ perniciſſimo volatu aera rumpit, fere ſemper quieſcet: quis autem ſingulare paradoxum in animum inducere poſſit? Probatur. In præſa-

facta punctorum hypotheſi ſingulis temporis momentis unicum ſpatii punctum percurrit mobile; neque enim eodem momento in duplici loco poteſt exiſtere: modo ſic: aquila horam in 4. leucis percurrendis impendat; una autem ſingulis horis duo leucarum millia, & amplius conficit: Spatium igitur a luna ad ſpatium ab aquila peragratum ſe habet, ut 2000. ad 4., ſeu ut 500. ad 1. Da igitur (ut quo mitius fieri poteſt cum Zenoniſtis agamus) lunam ſingulis ſemper horæ momentis moveri: ſi igitur aquila ſingulis etiam momentis progrederetur, 2000. leucas exacta hora perfeciſſet: 4. autem tantummodo confecit: non ergo ſemper movetur: ſed tempus (intra horam), in quo movetur luna, ad tempus, quo aquila progreditur, erit ut ſpatia ab iis mobilibus percurſa, ſeu ut 2000. ad 4. horario igitur tempore in 2000. partes partito, in quatuor ſolummodo prædictarum temporis partium movetur aquila, reliquis 1996., quæ ſuperſunt, placidiſſime quieſcit.

Poſuimus autem ſemper moveri lunam, quod falſum eſſe deprehendimus, ſi lunarem motum cum aliorum planetarum, qui in amplioribus orbitis circumferuntur, velocitate conferamus; eam enim per majorem etiam horæ partem quieſcere, facili calculo conficiemus, unde tamen eruitur aquilam, oculi licet ictu diſparentem, totam pene horam inerti otio exigere, & centies milleſima tantum illius parte moveri. Hac difficultate Zenonis ſententia obrui videtur. Diſſimulandum tamen non eſt, hujus argumenti vim ab idea temporis, velocitatis, & punctorum pendere, quæ forſitan in nobis plurimum a vero aberrat: non unuſque inde Zenoniſtæ dabitur exceptioni locus.

198. Geometricis demonſtrationibus maxime glorientur Peripatetici, & Carteſiani, totamque pro illis ſtare geometriam, in triviis dictitant: unam, aut alteram demonſtrationem in medium adducam, quas longiori calamo expendunt *Keill* (a), *Deſaguliers* (b), *Gra-*

(a) *Introd. l.* 3.
(b) *Cours de phyſique lect.* 1.

Graveſande (*a*), *Muſchembroek* (*b*), *a Brixia* (*c*), *Corſini* (*d*), & alii: Prius tamen *Platonis* verba, quæ jam ſubjicio, notent: *Geometriæ ſpeculationes ad ſenſibilia transferre, & illis iſta comprobare, geometriæ bonum corrumpere eſt.* Sit igitur recta quædam A E. (Fig. 2.), ad quam ex A ducatur perpendicularis A B in infinitum aut indefinitum producta; alia item ex F ducta intelligatur recta priori A B parallela: ex diverſis, & infinitis rectæ A B punctis infiniti per punctum A ducantur circuli, qui rectam etiam F D interſecent: Eorum circulorum peripheriæ per A ductæ in eo tantum puncto ſe contingunt (*e*): ergo rectam F D in diverſis ſemper punctis interſecant: cum igitur infiniti ponantur circuli, infinita puncta in data recta F D deſignabunt: ea igitur recta in infinitum dividitur.

199. 4.º Sint duæ rectæ C X, B D (Fig. 3.) parallelæ; ex puncto autem A rectæ C X demittatur uſque ad B recta A B utrique parallelæ perpendicularis: ſupponatur item B D infinite producta, & in æquales partes B E, E F, F G, G H &c. continuis in infinitum diviſionibus E, F, G, H, I &c. partita, a puncto autem C in recta C A ante punctum A aſſumpto ad omnia diviſionum puncta E, F, G, H &c. ducantur rectæ C E, C F, C G, C I &c. modo ſic: nulla ex prædictis rectis, quantumvis ad diviſionem in recta B D infinite a puncto A diſtantem, ducta, erit parallela rectæ C X, aut cum recta C X congruet; neque enim duæ parallelæ ſe mutuo poſſunt ſecare; neque duæ rectæ ſpatium comprehendere poſſunt (*f*). Præterea omnes ſupradictæ rectæ per punctum C ductæ in illo tantummodo concurrent; alias enim ſegmentum haberent commune, quod eſt impoſſibile: ergo in recta A B infinita puncta, ſeu diviſiones deſignabunt inter ſe diverſas: in infinitas igitur diſtinctas partes recta finita A B dividi poteſt.

200.

(a) *Elem. philoſ. Nevvt.*
(b) *Elem. phyſic. c. 2.*
(c) *Philoſ. Senſ. t. 1.*
(d) *Philoſ. t. 2. tract. 3.*
(e) *Elem. Geom. n. 73. 81.*
(f) *Elem. Geom. n. 60. ax. 5.*

200. 5.ª Sit Triangulum Iſoſceles MNP (Fig. 4.) cujus baſis NP decem puncta longitudine ſua contineat, latera autem MN, MP viginti; per ſingula laterum puncta ERC, FSD &c. ductæ intelligantur EF, RS &c. baſi NP parallelæ: modo ſic: ſingulæ rectæ a baſi NP ſenſim ad verticem uſque M decreſcunt; & ea quidem lege, ut puncto ſaltem immediatæ ſingulæ EF, RS v. g. differant; cum igitur latera MN, MP 20. puncta contineant, 19. rectæ aream trianguli efficiunt; hujus autem vertex M unicum eſt punctum duobus lateribus commune; recta AB, vertici proxima, duo continet puncta: tria autem ſecunda CD, & ita deinceps: ergo baſis NP per 20. puncta extenditur, quod ex hypotheſi eſt impoſſibile; cum baſim NP 10. tantummodo puncta longam recte ſuppoſuerimus.

201. 6.ª Sit quadratum AB (Fig. 5.), cujus latera AC, DB per 20. puncta extendantur, a quorum ſingulis NN ad alia ſibi in alio latere reſpondentia ducantur rectæ NR, NR, quæ figuræ aream efficiant; ducatur item ab C ad D diagonalis CD ſingulas rectas NR in unico punto interſecans; ſi enim in duobus punctis mutuo commiſcerentur, ſegmentum haberent commune, quod eſt impoſſibile: cum igitur nullum inter immediatas rectas ſpatium interjaceat; fieri neceſſe eſt, ut totidem in diagonali CD ſint puncta, quot ſunt rectæ NR ab uno ad aliud latus ductæ, & ad baſim parallelæ; hoc eſt, quot in ſingulis lateribus ſunt puncta: hoc autem eſt impoſſibile; cum diagonalis latera ſemper excedat (a).

Addendum inſuper, facile ex Geometricis conſtare, diagonalem CD cum latere AC eſſe prorſus incommenſurabilem, ut loquuntur Geometræ; hoc eſt, nullam inter ea eſſe communem menſuram; id autem eſſet falſum, ſi ex punctis phyſicis utraque extenſio coaleſceret: ea enim admiſſa hypotheſi, punctum phyſicum eſſet communis omnium extenſionum menſura, & ad quantitates ſe haberet, velut unitas ad numeros, quæ omnium numerorum efficit, & dimetitur magnitudines. Omnes ſupradictæ demonſtrationes non eam vim habent, quam plurimi in iis eſſe exiſtimant: om-

(a) *Elem. Geom. n.* 101.

omnes enim tandem in punctum ideale, ſeu ideam, & definitionem puncti a Geometris poſitam recidunt. Veriſſimæ igitur ſunt de triangulis, quadratis, circulis, lineiſque geometricis, ſeu idealibus: ut tamen inde ad verum rerum ſtatum tranſeamus, aliunde demonſtrandum ſupereſt, ideas noſtras de punctis, lineis &c. phyſico rerum ſtatui eſſe conformes: id autem per geometriam fieri non poteſt. Hinc eſt, quod Geometra ex prædictis demonſtrationibus phyſicum rerum ſtatum, & corporum compoſitionem deducens, parum urbane agit, & vitioſum circulum committit. Omnia enimvero geometrica a fundamentalibus ideis, & notionibus lineæ, & puncti incipiunt, & pendent: bene eſt; ut tamen primam hanc baſim ſtatuamus, & Phyſicorum conteſtationem vitemus, lineam, & puncta non prout phyſice exiſtunt, ſed prout in idea habemus, nos definire, & ſtatuere declaramus; aliter enim in limine nos detinerent phyſici, dum alii nullum eſſe punctum, & lineas, alii falſam nos de punctis, & lineis ideam habere, contenderent: idealibus noſtris punctis, lineis, ſuperficiebus, angulis geometricas veritates, & demonſtrationes ſuperſtruimus: dum poſtea ab hiſce demonſtrationibus ad puncta confirmanda, vel tollenda regredimur, vel ab ideali ad realem ſtatum male tranſimus, vel circulum committimus, vel noſtrarummet demonſtrationum fundamentum tollimus.

PROPOSITIO XXIV.

202. *Corpora ex punctis phyſicis extenſis componi, eaque eſſe ultima elementa rerum materialium, videtur, in quibus tandem dividendo ſiſtatur.*

Hæc una ſententia eſt, a qua humana ratio in re præſenti non abhorreat: eamque poſt *Gaſſendum*, & Cardinalem *de Lugo* recentiores plurimi tenent. Prima propoſitionis ratio ſit, oppoſita ſolvere, quod quidem in præſenti argumento magnum cenſeri debet: alia ad calcem ſubjungemus, quibus aſſerta ſententia ſuadeatur. Quæ contra adducuntur, ſunt ſequentia.

1.o Punctum eſſe, & eſſe extenſum, ne ratione quidem concipi poſſunt, perſpicuam adeo in eorum ideis contradictionem involvunt: quidquid enim eſt extenſum

ſum diviſibili æquatur: habet igitur partes partibus diviſionis capacibus æquales. Sit enim punctum phyſicum extenſum A (Fig. 6.) lineolæ quantumvis parvæ B æquale, & parallelum, immo & contiguum: lineam autem B alia CD ad illam perpendicularis in duas medietates dividat; hæc eadem recta æque extenſum, & appoſitum lineæ B punctum A bifariam dividet, ut per ſe notum eſſe videtur. Neque enim totum punctum extenſum A, ſed illius medietas, aut pars determinata uni ſolummodo lineæ B parti reſpondet: quæro enim: vel totum punctum parti lineæ B reſpondet, vel non? Si hoc ſecundum: ergo rem confecimus, parteſque in puncto extenſo evicimus: Si primum: ergo totum punctum extenſum eſt naturaliter replicatum in duplici loco: cum enim ſit extenſum, non unum tantummodo, ſed duo ad minimum, vel plura occupat loca; ut de æquali linea B demonſtratu facile eſt. Unum vero, idemque corpus duplici in loco naturaliter exiſtere, quis credat? Reſp. Hoc argumentum ex noſtris ideis verum etiam primitivarum rerum ſtatum, atque naturam inferre nititur. Senſus noſtri per totum vitæ curſum rem extenſam nobis demonſtrant diviſibilem in partes phyſicas, & viciſſim: quid igitur mirum, ſi ideæ noſtræ ſenſibus hauſtæ rem individuam, & extenſam repræſentare vix poſſint. Probandum prius erat, rerum elementa & ſtatum aliter eſſe, atque exiſtere non poſſe, quam ideis noſtris repræſententur, ac comprehendantur. Deinde humanum ingenium magnitudinem quamcumque idea aprehenſam in medietates illico dividi poſſe, ſibi ipſi fingit: vixque puncti . . . , ideam comparare nobis poſſumus, reclamantibus ſemper in contrarium ſenſibus. Quæcunque adduntur in argumento ſunt ejuſdem prorſus farinæ. Quidquid eſt extenſum, congruit ſeu æquatur diviſibili ideali; ſeu geometrico; phyſico tamen non ſemper, aut neceſſario: habet igitur partes extra partes, ideales tamen, & geometricas, non phyſicas. Porro ſpiritus, v. gr. anima humana, aut Angelus ſunt ſimplices ſeu indiviſibiles; modo tamen extenſivo exiſtunt, rebuſque extenſis æquantur, aut reſpondent citra ullam partium phyſicarum neceſſitatem: exiſtere igitur extenſivo modo, eſſe extenſum, extenſo reſpondere, non eſt ideæ rei ſimplicis ſeu individuæ oppoſitum. Quod ad-

additur in demonſtrationis ſpeciem, verum eſt geometrice, parteſque ideales in infinitum in puncto A cogitare potes. Si tamen phyſice loquamur, probandum tibi prius eſt, lineam CD non eſſe æque craſſam & latam, atque punctum A: probandum etiam eſt, B eſſe lineolam phyſicam, non vero punctum: neutrum tamen ex his efficere unquam poteris.

203. 2.° Puncta phyſica extenſa certam haberent figuram: figura autem in certa externarum partium diſpoſitione, ordine, & ſitu poſita eſt. Reſp. Figura corporum in diſpoſitione externa ſuarum partium conſiſtere, hoc eſt realium, & phyſicarum, ſi eas habeat corpus; idealium, geometricarum, aut æquipollentium, ut dicitur, ſi eæ tantummodo in corpore exiſtant: jam vero puncta de quibus loquimur, licet partes phyſice diſtinctas non habeant, veram habent extenſionem & partes, ut ajunt, æquipollentes, quod ad veram figuræ rationem ſufficit: eas enim habere partes, eſt eam habere extenſionem, quæ idealibus, & realibus etiam partibus, ſeu extenſioni realium partium æquivaleat.

204. 3.ª Hujuſmodi puncta a ſuis authoribus inæqualia inter ſe extenſione ponuntur: quidni igitur fieri poteſt, ut Deus majus punctum, & longius extenſum minori adæquet? ut autem adæquet, majori partes detrahere, & radendo imminuere neceſſe eſt: partibus igitur, quæ detrahi poſſint, conſtat. Reſp. Divinando potius, quam probabiliter ratiocinando, æqualitas, aut inæqualitas inter puncta affirmari poteſt: Si tamen ponantur inæqualia; dicam, me prorſus neſcire, utrum a Deo ad æqualem extenſionem reduci poſſint, non quidem per partium detractionem (nam hæc impoſſibilis eſt), ſed per reductionem ad minus ſpatium, ut fit in Angelis, juxta communem Theologorum ſenſum.

205. 4.ª Rationi pugnare videtur, materiæ atomum perinde in loco exiſtere, ac ſi haberet partes extenſas: exigente ſcilicet ſtabilito a Deo rerum ordine, & corporum natura, ut individua materia in individuo etiam loco exiſtat: ſpiritualibus enim rebus, quæ locum non implent, proprium videtur, ut licet partes non habeant, extenſæ tamen exiſtant: ex corporum enim natura deſcendere videtur, ut neque duo corpora in eodem loco, neque idem corpus in pluri-

bus locis exiſtere poſſit. Reſp. Aliud eſſe inter ſpiritum, & corpora diſcrimen eſſentiale, ut in loco dicetur. Eandem deinde nos diviſionem in loco, atque in corporibus agnoſcimus: corpus igitur in partes phyſicas diviſibile locum ſimiliter diviſibilem proprium ſibi habet, & proportionatum; ſimiliter autem corpus æquipollenter ſolummodo, & geometrice diviſibile in loco eadem diviſibilitate prædito naturaliter exiſtit: neque in duobus ejuſmodi locis eſſe poterit naturaliter.

206. 5.a Uniformis ſuperficies ex punctis ejuſdem extenſionis conſtaret, hoc autem ſemel admiſſo, adverſus hanc ſententiam inſtauratur allata num. 195. demonſtratio. Si enim concentrici ligni v. g. ſuperficie circuli S N, (Fig. 1.) T B deſcribantur; puncta ejuſdem extenſionis, inæquali numero, utriuſque circuli peripheriam efficiunt: rectæ igitur a ſingulis exterioris peripheriæ B X T punctis ad centrum ductæ, aliæ in alias, antequam ad centrum pertingant, degenerabunt, contracto punctorum, per quæ ducuntur, numero: Commune igitur ſegmentum in earum pluribus reperiri neceſſe eſt: quod omnis abhorret Geometria. Reſp. Nullam in primis eſſe in natura ſuperficiem, aut corpus ab omnibus aliorum corporum elementis ſeparatum, & purum. Deinde ſuperficiem eſſe, & conſtitui uniformem, ſeu ejuſdem rationis per ejuſdem extenſionis puncta, nullus mortalium divinare poteſt. Tandem demonſtratio indicata, ut jam ſuperius diximus, geometrice tantummodo, hoc eſt, idea procedit, non phyſice; hoc eſt, ſecundum Geometrarum ideas, non vero ſecundum realem corporum ſtatum.

207. 6.a Adducta etiam in *Zenonis* puncta ex triangulo Iſoſcele n. 200. demonſtratio extenſa quoque puncta evertere videtur. Latera enim N M (Fig. 4.) P M, a baſi N P ad verticem M progrediendo pro ſingulis extenſionis ſuæ punctis, per atomum ſaltem unam ad ſe mutuo accedunt; ſeu quod in idem recidit, rectæ interius ductæ baſi parallelæ E F, R S, aliæ alias puncto excedunt: hiſce autem poſitis tota inſtauratur demonſtratio. Vide numerum citatum. Reſp. Eadem modo indicata, & ſuperius expoſita reſponſio huic argumento adhibenda eſt, quod quidem, ut & ſimilia alia geometrica contra hanc ſententiam

nul-

nullam omnino vim habent; cum nos diviſionem in infinitum geometricam, aut idealem admittamus: at nihil aliud ex argumentis geometricis conficitur, ſi tamen hoc ipſum illa evincunt: ſemper enim ab arguente quærimus, de quibuſnam punctis procedat demonſtratio. De Geometricis reſpondebit: ſunt vero hæc puncta phyſica? hic vero aqua illi hærebit.

208. 7.ª Extenſum punctum diverſis ſuperficiebus continetur, quarum beneficio hinc inde a pluribus item punctis extenſis contingitur: at ſuperficierum diverſitas eſt etiam partium diverſitas, ut naturale rationis lumen ſuadere videtur, quidquid in contrarium reclamet *J. B. Du-Hamel* (*a*) egregius extenſorum punctorum propugnator. Reſp. Huic argumento eamdem omnino reſponſionem damus, quam ſecundo adhibuimus; cum eadem ubique ſit difficultas, a ſuperficierum vel a figuræ diverſitate petita. Quæro deinde ab adverſariis, quam de Angeli, ſimplicis ſubſtantiæ, extenſivo tamen modo exiſtentis, ideam ſibi forment? in loco extenſo exiſtit, a diverſis corporibus, aut ſpiritibus poteſt ex diverſis partibus ſuo modo contingi; peculiarem deinde habet formam, hoc eſt, figuram, & ſuperficiem, qualis in ſpiritu admitti poteſt: ea corporibus applica, & rem omnem comprehendis; non enim ex modo exiſtendi extenſivo diſcrimen inter corpus, & ſpiritum repetimus; ſed ex eo, quod ſpiritus ſit ſubſtantia intelligens, atque cum corpore quocunque, & ſpiritu penetrabilis, corpus vero ſit cum aliis corporibus impenetrabile, & non intelligens.

209. 8.ª Eo potiſſimum de capite extenſa puncta ſibi & aliis ſuadere, qui ea excogitarunt, philoſophi conantur, ut majorem & majorem motus velocitatem nullis interjectis moris, de quibus numero 197. egimus, explicarent; ut tamen id aliqua tandem ratione aſſequantur, locum ſeu ſpatium, in quo motus ipſi peraguntur, in infinitum dividi ab ipſis ſtatuitur (*b*); unde illud *primo* conſequitur, quodlibet, minimum licet, punctum in ſpatio infinitæ diviſionis capaci exiſtere: *Secundo*: Si infinita partium diviſio ſpa-

(a) *Philoſ. t. 4. tract. 2.*
(b) *Du-Hamel loc. cit.*

ſpatio competit; quidni exiſtentibus in ſpatio ipſo, cui æquantur, punctis convenire poterit? Spatium, inquiunt, eſt aliquid negativum: eſto; id parumper permittamus: quid tamen inde auxilii repetitur? diviſio in infinitum ſpatio convenit ratione extenſionis: ſi igitur in eo ſpatium, & punctum conveniunt, cujus ratione primum in infinitum dividi poteſt, pari modo ſecundum. Neque ſpatium in partes tantummodo ideales, ſeu mente ſolummodo diſtinctas dividi poteſt, nulla enim ad ſpatium attendente ratione, aliæ, & aliæ ſunt in eo partes. Reſp. Ut de punctis, ita & de ſpatio philoſophamur. Quodlibet punctum ſeu pars ſpatii realem habet extenſionem, partes tamen ſolummodo ideales, & geometricas, ſeu, ut dicitur, æquivalentes: quatenus locari in illa poſſunt puncta in infinitum ſemper minora & minora, ſi exiſtant: hoc autem pacto tarditatem, & velocitatem motus in infinitum creſcentem, aut decreſcentem ſine ullis moris explicamus, perinde atque Carteſiani & Ariſtotelici.

210. Jam vero hæc ſententia ex hactenus diſputatis contra Zenonem, & Ariſtotelem, atque ex data oppoſitis argumentis reſponſione facile ſuadetur: ex una enim parte inſuperabiles illas difficultates ex infinito actu, & ex partium ſolutione contra earum diviſione in infinitum petitas, quæ demonſtrativæ apparent, evitamus: ex alia vero quomodo major, & minor motus velocitas ſine ulla interruptione explicetur, & qualiter ex punctis ſeſe contingentibus fieri poſſit extenſum (quæ duo Zenonis opinionem evertunt), clare intelligimus, ac exponimus. Tandem nihil aliud difficultatem nobis movet, niſi in unam eandemque ideam has duas conjungere, ſimplicitatem ſcilicet, & extenſionem, ſeu extenſionem ſine partibus: cum tamen eas in ſpiritu agnoſcamus ſimul conjunctas; cum illas ad proprium, & eſſentialem ſpirituum characterem, & naturam non ſpectare dignoſcamus; cum tota illa difficultas ex ſenſuum præjudicio, & diuturna conſuetudine oriatur; cum nulla alia difficultas hanc ſententiam infringat, in illaque inſuperabiles aliarum omnium difficultates ſolvantur, & locum non habeant: eam unam veroſimilem eſſe, atque amplectendam, luculenter evincitur. Quidquid enim additur, aut opponitur de contactu hujuſmodi

pun-

punctorum, de illorum figura, atque ſuperficiebus, ad illud unum caput ultimo reducitur, quod ſcilicet ideam individui, & extenſi in una eademque re materiali conciliari poſſe, ægre per ſenſus noſtros intelligere poſſimus. Quantumvis tamen ſenſus noſtri reclament (qui in rebus hiſce inſenſibilibus non ſunt controverſiarum judices), conjunctio earum idearum exiſtit in natura: neque unquam probabitur, cum exiſtendi modum eſſe ſpirituum proprium: ubicumque enim mihi dent rem intelligentem penetrabilem (exiſtat, vel non exiſtat extenſivo modo), ſpiritus ideam, & notionem illic video: ex adverſo ubicumque exiſtat ſubſtantia non cogitans, & impenetrabilis, quæ corpora alia a ſe diſtincta e loco ſuo pellat, illam appellabo corpus: neque tamen video ideam illam ſimplicitatis extenſæ ad idea ſpiritus modo expoſita deſcendere, aut ab idea corporis excludi. Quidquid in contrarium ſenſus opponunt, inter præjudicia numerari debet.

COROLLARIUM.

211. Nobis igitur ratum ſit, quantum philoſopho de primigenia corporum compoſitione, & ſimplicibus elementis conſtare poteſt, ultima rerum materialium ſemina, atque principia eſſe atomos extenſas, non intelligentes, impenetrabiles, mobiles, inertes, duriſſimas: quarum quidem ultimam atque eſſentialem energiam, indolem, & naturam Deus ſcit.

Et hinc iterum deduces, *Infiniteſimarum* partium nomen, hodie non ſolum in pura matheſi, verum etiam in Phyſica non parum commune, nihil phyſicum, reale, & vere exiſtens ſignificare, ſed ſolum partes ideales, atque diviſionem in infinitum pure idealem, hoc eſt, geometricam. Neque Geometra poſtulare debet, aut demonſtrare, poterit, veras, & reales partes infiniteſimas exiſtere, ut jam ſuperius expoſuimus: poſtulatum enim non dabunt omnes Philoſophi Zenoniſtæ, hoc eſt, magna philoſophorum pars: non dabunt etiam noſtræ ſententiæ aſſertores Phyſici, & Geometræ, qui nihil reale exiſtens in infinitum dividi admittunt. Demonſtrare vero *veras* infiniteſimas exiſtere in natura, & non ſolum in idea, eſt Geometriæ indoli impoſſibile. Quodſi materiam in infini-

tum dividi cum Ariſtotele ſtatuas, eoque pacto veras infiniteſimas exiſtere contendas; id primo argumentis philoſophicis, non Geometricis ob indicatam ſuperius rationem conficiendum tibi eſt. Deinde, quid eſt infiniteſima vera, quæram: pars, inquis, data, ſeu aſſignabili quacunque magnitudine minor: bene eſt, partem igitur aſſignandam ſtatuo, unam ex iis, in quas diviſum tandem eſſet corpus, omnibus ejus partium unionibus a Deo deſtructis. Cum in hoc caſu omnis diviſio ponatur facta; nihil ſupereſt dividendum; cum nihil ſupperſit unitum, quod dividi ulterius poſſit: nulla igitur eſt pars vera, hoc eſt, infiniteſima phyſica, quæ aſſignata a me magnitudine minor exiſtat. Dixi jam, geometria eſt ſcientia *idealis*: Phyſicis rebus applicata per appropinquationem tantum vera eſt; quatenus ſcilicet lineæ, ſuperficies, corpora, magnitudines phyſicæ minus vel minus ab idealibus diſcrepant.

DE CORPORUM MOTU

LECTIO IX.

De motu corporum univerſim ſpectato; illius definitione, & diviſione multiplici.

Celeberrimam corporum proprietatem attingimus, uberrimum dicendarum rerum fontem, maximum totius Phyſicæ argumentum, & generale naturalium omnium materialium effectuum principium. Motu enim naturalia omnia reguntur, peraguntur, fiunt. Conſtans naturæ viciſſitudo, & infinita propemodum ſpectabilis mundi phænomena, & effectus motu perficiuntur, aut illum ſupponunt; adeo ut in phyſicis rebus peregrinum eſſe oporteat, qui perſpectam pro rei dignitate motus naturam non habuerit. Hinc vero eſt, ut philoſophi omnes, ſi veteres ſcholaſticos excipias, qui corporum motum perfunctorie tantummodo delibabant, totam mentis aciem intenderent, nullique parcerent labori ut ejus naturam, proprietates, leges ex ipſo veluti naturæ ſinu ſolertiſſimis experimentis, & obſervationibus extraherent. Rem ipſam pari animo aggredimur.

Unum tamen tyroni phyſico animadvertam. Motus

tus corporum ſuum defert tempus, ſi tempus ipſum ſaltem ſenſibile per ſe ſe non conſtituit: fit præterea in loco; immo eſt de loco ad locum tranſitus; locus cujuſcunque corporis pars aliqua ſpatii eſſe communiter ſtatuitur: ad motum igitur intelligendum, de tempore, loco, ſpatio prius diſputaſſe, aliquam de iis ideam efformare, & ſtatuere opus eſſe videtur. Hac ſane de cauſſa in prima hujus operis editione lectionibus de motu illam de tempore, ſpatio, loco præmiſi: conſilium poſtea mutavi: tria hæc poſtrema res ſunt maxime ſubtiles, reconditæ, & metaphyſicæ: tyrones Phyſicam aggreſſos, & nonniſi ſenſibilia naturæ phænomena mente volventes implicant potius, & detinent, quam illuminent. Temporis, loci, ſpatii ideam omnes homines habemus: utcunque illa ſit implexa, neque ſatis loquendo explicari a nobis poſſit; ſatis tamen luminis inde accipimus, ſatis illa nobis eſt ad motus phænomena, & naturam intelligendum. Si qui tamen erunt, qui antequam motum aggrediantur, temporis, ſpatii, loci naturam enucleatius meditari velint, ſecundam Metaphyſicæ noſtræ editionem adeat, ad quam hujuſmodi lectionem rejecimus.

DEFINITIO.

212. Motus *eſt ab uno ad alium locum tranſitus*. Motus abſolutus *eſt tranſitus ab uno ad alium locum abſolutum*. Motus relativus *eſt ab uno ad alium locum relativum tranſitus*. Quies vero *eſt corporis in eodem loco permanentia*. *Abſoluta* dicitur, ſi locus in quo permanet, ſit abſolutus; *Relativa*, ſi relativus. *Locus abſolutus* eſt ſpatium illud immobile, ſeu pars ſpatii, quam occupat corpus, quin ad alia corpora referatur. *Locus relativus* eſt ſitus corporis ad circumambientia corpora relati: vel etiam ſuperficies corpus circumambiens, quæ aut immota exiſtit, aut conſideratur. Data motus definitio alicui forſan clarior non videbitur, quam ipſamet motus idea exiſtat. Qui ita ſtatuerit, motum non definiat: ejus ideam inter ſimplices, aut claras annumeret: ego quin datam definitionem rigoroſam eſſe contendam, illam tamen tenendam eſſe cenſeo. Si quis in navigio ventis acto ſedeat, abſolute movetur, relatus

ad navem quieſcit. Si quis a domo in domum ſe transferat, vel a puppi ad proram navis motæ pergat, relativum, & abſolutum habet motum, cum a relativo, & abſoluto, in relativum, & abſolutum locum tranſeat: qui denique a prora ad puppim æquis paſſibus, ac navis ipſa contrario ſenſu procedit, abſolute quidem quieſcit, relativo autem motu movetur in eadem enim ſpatii immobilis parte inſiſtit, ſitum tamen ſuum in navi mutat.

COROLLARIUM I.

213. Poteſt corpus abſoluto quidem motu moveri, relativo quieſcere; ut in primo caſu: relativo moveri, & abſoluto quieſcere, ut in tertio: abſoluto & relativo moveri, ut in ſecundo: omnimoda etiam quiete frui, ut ſi quis immota navi ſedeat. Perſpicua hæc omnia ſunt in adductis exemplis.

Unde tamen eſt, inquies, quod ſi quis e prora lapidem verſus puppim projiciat, qui eadem, ac navis ipſa, celeritate deferatur, lapis ipſe in puppim impingit, & ictum imprimit: at iſta fieri nequeunt, quin lapis abſolute moveatur. Reſp. In allato caſu non lapidem in puppim, ſed puppim in lapidem incurreret; ut ille, qui e littore iſta obſervaret, facile animadverteret; lapidem enim in aere pendulum, & puppim in illum irruentem deprehenderet: vectoribus autem alia eſſet rerum apparentia: & lapidem in puppim vere moveri oculorum illuſione ſibi ſuaderent; relata enim ad ipſos puppis ſemper quieſceret; cum eodem, atque illa, motu deferantur, eundemque ad illam ſervent ſitum; lapis vero ob contrariam rationem moveri videretur: alium enim, & alium ad vectores ipſos ſitum haberet. Perinde autem eſt ad lapidis ictum, & impreſſionem in puppi faciendam, ſive lapis in puppim, ſive puppis in lapidem ipſum quietum, & quietem ſuam ſervare impreſſo impetu adnitentem, impingeret; ſed commodius iſta tradentur, cum de motu apparenti ſermo fuerit.

CO-

COROLLARIUM II.

214. Neque quies, neque motus haberi poſſunt in unico temporis puncto, ſeu momento: ſed motus aliquorum momentorum ſeriem, quibus diverſas ſpatii partes percurrat, requirit: quies item plura momenta devolvit, quibus corpus eundem teneat *locum*: vel enim moveatur, vel quieſcat corpus, in quolibet momento temporis unico loci puncto reſpondet: ex unico igitur momento corporis motus, aut quies non dignoſcitur, ſed ad plura attendendum eſt: cum motus continua locorum ſucceſſio, quies continua in loco permanentia ſit. Omnis autem temporis continuitas plura momenta requirit.

COROLLARIUM III.

215. Motus, & quies adeo inter ſe contraria ſunt, ut neque per divinam potentiam conjungi in eodem corpore valeant. De quiete, & motu abſolutis dictum id tantum habe. Motus eſt ſucceſſio exiſtentiæ corporis in diverſis locis; in diverſis autem locis exiſtere naturalibus viribus non poteſt corpus: ſed mobile unum deſeret locum, & alium, in quo adhuc non exiſtit, acquiret; debet enim locus *a quo* movetur, perfecte, & de novo amitti; locus *ad quem* tendit mobile, de novo, & perfecte acquiri. Neque enim animam noſtram moveri dicimus (demus modo eam in toto corpore exiſtere), ſi aliquas corporis partes ſenſim deſerat, aut inibi exiſtere deſinat.

COROLLARIUM IV.

216. Ut corpus moveatur, debet unum locum deſerere, & alium tranſeundo acquirere: immo ſecundum acquirere, quia primum deſeruit: poteſt enim Deus 1.o Corpus in pluribus contiguis locis ſimul collocare, & quaſi producere: 2.o Corpus in contiguis locis producere, ejus exiſtentiam in poſterioribus, ſeu prioribus ſemper locis deſtruendo, ita ut in uno tantum loco in ſingulis momentis exiſtat corpus: at in nullo horum caſuum movebitur corpus; in neu-

tro

tro enim locum mutat; ſed in primo locum ſolummodo alium acquirit: in ſecundo autem neque primum mutat, neque alium acquirit, ſed in primo perit, in alio producitur.

COROLLARIUM V.

217. Motus igitur eſt neceſſario *ſucceſſivus*, pluraque temporis momenta requirit. Cum enim in duobus, aut pluribus locis idem corpus eodem tempore exiſtere non poſſit, ſitque præterea motus tranſitus de loco ad locum; aliqua temporis momenta in omni motu elabi neceſſe eſt: neque vero moveri corpus intelligeretur, ſi ipſum in pluribus ſimul locis collocaret, ſeu produceret Deus. Tria igitur in motu intelliguntur; locus, & tempus præteritum, unde incœpit; præſens, in quo eſt mobile: futurum, ad quod tendit: ex his tribus locis unicus a mobili occupatur, reliqui reſpiciuntur: primus quidem, ut terminus a *quo*, ſecundus, ut terminus *ad quem* tendit.

ANNOTATIO HISTORICA.

218. *Motum* Ariſtoteles *definit* (*a*) actus entis in potentia, quatenus in potentia eſt: *a Recentioribus omnibus rejicitur, quia motum obſcurat potius, quam explicat: & quidem perſpicacem Ædipum conſulere neceſſe eſt, ut propoſitam definitionem, quaſi ænigma, explicet, & motui accommodet*. Renatus vero Des-Cartes (*b*) *rejecta* Ariſtotelis *definitione, ſubjectam proponit*; motum, *inquit*, dicere poſſumus, eſſe tranſlationem unius partis materiæ, ſive unius corporis ex vicinia eorum corporum, quæ illud immediate contingunt, & tamquam quieſcentia ſpectantur, in viciniam aliorum. *Si motum tantummodo relativum, quem unum* Carteſius *admiſit, definire ſtatuas; prædictam definitionem, mica ſalis conditam, non incongrue poteris admittere*.

219. *Illud* Carteſio *minime dandum eſt, tellurem ſcilicet, vaporum, & aeris atmoſphæra circumcinctam, licet*

(a) *Phyſ.* 3. *c.* 1.
(b) *Princip. part.* 2. *n.* 25.

licet in magno ſolis vortice ſub Eclyptica circa Solem delata ſit, non moveri; ob id ſcilicet, quia a circumpoſitæ atmoſphæræ vicinia non transferatur, ut ipſemet auctor ſtatuit (*a*). *Statuendi vero rationem divinare proclive eſt; Copernicanum* Carteſio *ſyſtema arriſerat: ut triſtem* Galilæi *ſortem devitaret, ingenioſa nobis ſubtilitate illuſit. Fortaſſe ille fortaſſe in re ſeria perſonam agit aliquando; neque enim aliud, niſi riſum movebit, qui vel ruſtico homini ſerio ſuaderet, ſe eadem indutum veſte in quiete ſemper perſiſtere, licet interea univerſum peragraret orbem. Inde etiam ſequitur piſcem, prono alveo eadem cum flumine celeritate labentem, ſtare ſemper: ſemper contra moveri, ſi aquarum curſui adnitens eadem celeritate ipſe ſurſum, qua flumen deorſum contenderet; licet in priore caſu a fluminis ſcaturigine ſemper recederet; in ſecundo autem eaſdem inter ripas, præterlabentibus binc inde aquis, hæreret ſemper.*

220. *Inter veteres aliqui etiam philoſophi extiterunt, qui motum inficiabantur, & inſignes eſſe ſenſuum illuſiones, eum, quem quotidie obſervamus, motum reputabant. Pyrrhonici quidem, &* Diodorus, *quibus nihil in rebus erat indubium, motum etiam incertum eſſe affirmabant.* Zeno *præterea*, Parmenides, Melliſſus, *ſi* Plutarcho (*b*), *&* Sexto Empirico (*c*) *fidem adbibemus, motum etiam negabant; ſerio, an per jocum, auctor eſſe nolim; cordatum enim hominem dedecet rem meridiana luce clariorem ſerio negare. Aliqua tamen ad motum impugnandum argumenta protulit* Zeno, *quibus non aliter, quam deambulando*, Diogenes Cynicus *reſpondebat; interrogatus enim aliquando, quid deambulando ageret*, Zenonis, *inquit*, argumenta ſolvo.

At, opponebat Diodorus Cronus, *corpus vel movetur in loco, in quo eſt, vel ubi non eſt: utrunque eſt impoſſibile: 1. quia aliter ab eo loco nunquam exiret, nulluſque proinde eſſet motus: 2. quia nibil agere poteſt in loco, ubi non eſt. Lepide* Diodoro *ipſi argumentum ſolvit* Heraphilus *Medicus: acccerſitus enim, ut*

(a) *Ibidem n.* 26.
(b) *De placit. l.* 1. *c.* 19.
(c) *Adv. Matt. l.* 9. *p.* 388.

ut Diodoro *luxatum humerum reſtitueret ; ſanum illum eſſe ita confecit* : humerus, *inquit*, aut motus eſſet in loco, in quo erat, aut in quo non erat : at neque in quo erat, neque in quo non erat ; igitur emotus non fuit. *Reſp. Corpus neque ubi eſt, neque ubi non eſt movetur, ſed de loco ad locum*.

221. *Celeberrimo item ſophiſmate*, Achilles *vulgo dicto*, *motum impugnabat* Zeno. *Si eſſet, inquiebat, motus, fieri non poſſet, ut* aquila *teſtudinem, tardiſſimum animal, eadem via, ſed milliarii diſcrimine antecedentem aſſequeretur. Ponamus enim* aquilam *velocitate centies majori incedere : quandiu igitur* aquila *milliare confecit, centeſimam illius partem teſtudo peragravit : cum autem centeſimam hanc* aquila *percurrerit, centeſimæ centeſimam teſtudo abſolvit, & ita deinceps : impoſſibile igitur eſt, ut teſtudinem tandem aliquando aſſequatur* aquila. *Semper enim aliqua intercedet inter utrunque diſtantia. Hoc argumentum, ſeu ſophiſma nos non impetit, qui extenſionem ex punctis extenſis componimus, ſed eos ſolum, qui partes ſemper ſubtiliores, & ſubtiliores admittunt. Quoniam tamen omne ſophiſma pura tantum eſt difficultatis umbra, aut vana imago ; facile ii etiam illud a Zenone propoſitum hac reſponſione ſolvunt. Series infinita, & ſumma cujuſcunque quantitatis permanentis, aut ſucceſſivæ in quacunque ratione geometrica decreſcentis in infinitum finitæ quantitati æqualis eſt, ut Geometris omnibus, & Arithmeticis notum eſt : palmarem longitudinem per medium ſemper in infinitum (ſi id fieri poſſe ſupponas) mente divide : primo quidem in duos ſemipalmos, 2.o in quatuor, 3.o in octo partes æquales, ſeu medietates : tam duæ illæ primæ, quam ſecundæ, aut tertiæ diviſionis medietates palmo ſemper æquantur. Prædicta igitur decreſcentium ſpatiorum ſeries* $\frac{1}{1}$ miliare $\frac{1}{100}$ $\frac{1}{1000}$ $\frac{1}{10000}$ *milliaris pars &c. longitudo eſſet finita, quæ ab* aquila *alia item reſpondenti temporis ſerie* $\frac{1}{1}$ *hora* $\frac{1}{100}$ $\frac{1}{1000}$ $\frac{1}{10000}$ *&c. horæ parte percurreretur : poſterior autem hæc temporis ſeries, ſeu infinita progreſſio horæ uni, & nonageſimæ nonæ illius parti eſſet æqualis, ut conſtat ex Algebra* : aquila *igitur intra horam, & 99.am horæ partem teſtudinem aſſe-*

aſſequeretur : tantum abeſt , ut in æternum poſt teſtudinem incederet . Sed quiſquiliis valere juſſis , ad alia properemus .

PROPOSITIO XXV.

222. *Motus abſolutus in corporis (per virtutem ipſius propriam , vel in eo receptam) ab uno ad alium locum abſolutum , ſeu ſpatium translatione conſiſtit .*

Si unicum in rebus corpus creaſſet Deus , v. gr. lunam ; poſſetne illa per rectam , aut quamcunque lineam tota moveri ? Poſſe, tum ratio , tum ideæ noſtræ oſtendunt : hujuſmodi motus fieret per ſpatium a corporibus diſtinctum , extenſum , indefinitum , in quo mundus ipſe exiſtit , pluresque alii exiſtere poſſunt : quod quidem ſpatium modo ſupponimus , in Metaphyſica probaturi . In certa aliqua hujuſce ſpatii parte , ſeu correſpondentia , ut dicitur, mundum condidit Deus ſuis limitibus circumſcriptum , & utrinque ſpatioſa hac extenſione immobili circumventum : per hujuſmodi autem ſpatium moveri poteſt mundus , ab unoque ad alium locum transferri ; qui enim id Deo negabitur ? quiſve illi legem impoſuit , ut univerſum ab ea , quam occupat , ſede non dimoveret ? Hujuſmodi autem motus eſſet abſolutus , non relativus ; cum nullum præterea corpus ſit , cujus reſpectu ſitum ſuum mutaret mundus. Hujuſmodi vero motum in activa illa corporis translatione conſiſtere , ex ſe ſe patet . Id præterea ex alia hypotheſi clarius conſtabit .

Pone autem duas a Deo ſphæras ante mundum conditum eſſe creatas a ſe invicem diſſitas , earumque uni tantummodo vim imprimi , cujus beneficio interpoſita inter illas diſtantia ſenſim minueretur : abſoluto hæc ciebitur motu ; immobilis alia perſtaret ; licet mutua inter illas diſtantia , & ſitus variaretur ; ex quo abunde patet propoſitionis veritas .

PROPOSITIO XXVI.

223. *Motus relativus , quo nimirum ſuum inter ſe ſitum variant corpora , in corporis ipſius , per virtutem ipſi propriam , vel in eo receptam , ab uno ad alium ſitum activa translatione conſiſtit .*

Si

Si quis ex Ulyſſipone Conimbricam contendat; mutua ſenſim inter viatorem, Conimbricam, & circumpoſitas regiones relatio, & ſitus variatur: hoc autem ſine relativo motu fieri nequit; quod autem eorum corporum movetur, quorum ſitus, hoc eſt, mutua relatio inter ipſum, & viatorem ſenſim mutatur? nullum inde in regionibus, & civitate motum agnoſcimus, ſed in uno viatore, qui propriis viribus, ſi pedes eat, vel alienis, & in ſe receptis, ſi curru advehatur, incedit: ad motum igitur relativum qualiſcunque ſitus variatio non ſufficit, ſed activa inſuper translatio neceſſaria eſt: aliter enim moto ſemel corpore omnia univerſi corpora moverentur; cum relate ad corpus illud motum reliqua omnia ſitum, & ordinem mutent.

COROLLARIUM I.

224. Licet igitur corporis alicujus ſitus, ordo, & reſpectus ad alia corpora varietur; ipſum tamen corpus non movebitur, niſi propriis, aut alienis viribus, & actionibus ſe ſe ipſum transferat, aut ab alio transferatur; v. g. homo aliquis in ripa ſedens ſitum perpetuo variat, ſi ad præterlabentem aquam, naves, & vectores conferatur; non tamen movetur; quia nimirum receptis in ſe viribus ſitum ille ſuum non mutat: movetur vero aqua, quia interna virtute, & actione præterlabitur.

COROLLARIUM II.

225. Qui curru, aut navigio ſedens defertur, vero motu transfertur, abſoluto quidem, ſi eum motum habeat navigium; relativo autem, ſi reſpectu ſolum ad littora provehitur, quod in hypotheſi telluris motæ fieri poteſt: quia licet viribus ipſe propriis non agat, actionemque nullam exerceat, una tamen cum curru, aut navigio defertur; vires enim currum advehentes, aut navim impellentes in ipſis etiam recipiuntur. Vectores tamen duo in navi ſedentes, licet communi translatione cum navi deferantur, reſpectu ad navim ipſam quieſcunt; cum ad illius partes eundem ſitum ſervent.

CO-

COROLLARIUM III.

226. Vectores in navigio vela faciente delati, a puppi inſuper ad proram æquatis paſſibus procedentes, moventur quidem abſolute, ſi de loco in locum abſolutum progrediatur navis; motu prætereà ad navem relativo etiam moventur, ob ſitus ad navigii partes variationem; antea enim in puppi morabantur, modo ad proram accedunt. Relati denique ad ſe invicem quieſcunt; eundem enim inter ſe ſitum ſervant. Idem igitur mobile, ſi ad diverſa corpora referatur, eodem tempore relatione ad unum quieſcere, relatum ad alia moveri poteſt. Nullam hæc inter ſe, aut cum ſuperius dictis oppoſitionem habent. Ex adductis exemplis alia multa diſſolves.

Quam tamen translationem habet rota circa immotum axem voluta? movetur ſane illa; eundem tamen locum, & ſpatium ſemper occupat. Aer etiam inter loquentem, & audientem interpoſitus movetur, ut in lectionibus de ſono dicetur: a ſuo tamen loco non recedit. Movetur quidem rota, quia ſingulæ ejus partes locum mutant, ab unoque ad alium transferuntur; licet interim idemmet ſemper ſpatium a tota rotæ maſſa occupetur. Proprium id eſt vertiginis motus. Sonus eſt tremor aeris: trementis corporis partes veris oſcillationibus locum mutant, amittunt, & recuperant. Sed hæc alibi diſputabuntur.

DEFINITIO.

227. Multiplices motuum diſtinguuntur ſpecies, variis & ipſæ nominibus donatæ. Tres potiſſimum antiquiores commemorabant, motum nempe a centro, Telluris v. gr. ad circumferentiam: motum a circumferentia ad centrum: motum denique in ipſa circumferentia: primum corporum levitati, gravitati ſecundum tribuebant: tertii multiplicem agnoſcebant cauſſam. Luculentius hæc omnia in loco explicabuntur. In omni utique motu via quædam, & ſemita a mobili deſcribitur, quam *ſpatium percurſum* appellamus. Linea v. gr. A B (fig. 8.), quam certo quodam tempore mobile A percurrit, ſpatium di-

dicitur a mobili percurſum. Spatii autem longitudo eſt ſemita illa, quam mobilis corporis centrum deſcribit.

DEFINITIO.

228. Primum in motu dignoſcere oportet directionem. Eſt autem motus directio ea recta linea, & ſemita, quam motu ſuo mobile deſcribit. Recta v. g. AM (fig. 7.) a corpore A percurſa, ejuſdem mobilis dicitur directio: ex terminis a quo, & ad quem tendit mobile, ejus directio diſtinguitur; iis enim expoſitis mobilis directio exprimitur: hoc pacto dicimus, corpus A v. g. ab oriente in occidentem dirigi: ab auſtro ad ſeptentrionem.

DEFINITIO.

229. Quantitas motus eſt conflatum ex via percurſa, & percurrentis corporis maſſa: adeo ut e duobus corporibus motis illud majorem motus quantitatem habeat, quod majorem habet maſſam, cæteris paribus, vel quod majus confecit ſpatium, ſi cætera etiam ſint paria: ut infra explicabitur. Corporis maſſa ſunt materiæ, aut quantitatis partes, ex quibus ipſum componitur corpus. Notandum tamen obiter: motus quantitatem ab illius velocitate aliquos non diſtinguere; quorum judicio, ſi duo mobilia quantumvis inæqualia, unius libræ v. gr. primum, 100 librarum ſecundum, eadem celeritate deferantur; eamdem motus quantitatem habebunt. Sed priori acceptioni ſtabimus (*a*), quamlibet tamen probes, quantitatem motus cum viribus corporis moti ne confundas: ut ex inferius dicendis manifeſte deduces.

DEFINITIO.

230. Motus nuncupatur *rectus*, *curvus*, *obliquus*, *parallelus*, *convergens*, aut *divergens* &c. ab ea, quam mobile deſcribit, ſemita, aut ex relatione ad planum, corpus, punctum, vel motum alium, cui com-

(a) *Vide Keill. Introd. lect.* 7.

comparatur. Motus igitur *Rectus* eſt ille, quo linea recta deſcribitur v. gr. A M (fig. 7.) Quid ſint motus paralleli vel ſibi invicem, vel ad aliqua corpora, ſuperficies aut lineas ex Geometricis patet. Motus *convergentes* ſunt, qui ad ſe invicem accedunt: *divergentes*, qui recedunt. Corpus igitur certam ſolummodo habet & invariatam directionem, quamdiu per ſemitam rectam incedit.

DEFINITIO.

231. Motus eſt *perpendicularis*, ſi lineam perpendicularem ad planum, verſus quod movetur, corpus deſcribat, v. g. rectam A T (fig. 8.) ad planum D V perpendicularem. *Obliquus* autem nuncupatur motus, ſi lineam obliquam percurrat mobile, v. g. A V obliquam ad ſuperficiem D C, in quam tendit mobile. Motus *horizontalis* eſt ille, cujus directio, vel ſemita eſt horizonti parallela; horizontali motu nos ipſi movemur, dum per planitiem aliquam progredimur.

DEFINITIO.

232. Motus *curvilineus* eſt, qui curvam aliquam ſemitam efficit: multiplex pro curvarum multiplicitate diſtinguitur: alius enim eſt *circularis*, ut ſi circuli R B T (fig. 1.) periphæriam mobile deſcribat: *Ellypticus*, ſi Ellypſim percurrat: *Parabolicus*, ſi parabolam, qualem lapis ſurſum oblique ad horizontem projectus deſcribit. Quod ſi circa idem punctum circumvolvaris, ab eo paulatim ſemper recedendo; ſpiralem habes motum, quo ſpiralem lineam deſcribas. Quid ſint hujuſmodi figuræ, ex Geometriæ Elementis notum habes. Spiralem lineam exhibet (fig. 69.) Aſtronomiæ Phyſicæ tab. 6.

DEFINITIO.

233. Motus *directus* eſt ille, qui ab impulſore, ſeu a motrice cauſſa primo enaſcitur, & ad terminum ſuum tendit, quin ob interpoſitum aliquod corpus, aut obicem primam directionem variet. Hujuſ-

ce naturæ eſt lapidis manu in parietem acti directio, & motus. Motus *reflexus* eſt, quem mobile ipſum A (fig. 38.), poſtquam in corpus aliquod, ſeu obicem non cedentem impegit; ab ulteriori progreſſione impeditum regrediendo producit. Mobile v. g. A in obicem R M S incidens per viam M C reflectitur. Motus *refractus* eſt illa mobilis corporis translatio, qua corpus ab uno in aliud diverſæ denſitatis, aut raritatis medium tranſiens, a priorique ſua directione deflectens per ſecundum medium moveri proſequitur. Lapis e. gr. B ab aere in aquam X Z (fig. 9.) diverſæ denſitatis medium, oblique illabens, a prima directione B R digrediens, motum ſuum per viam R S refringit: motus igitur per hujuſmodi lineam in novi medii ſuperficie fractam eſt *motus refractus*.

DEFINITIO.

234. Motus præterea in *ſimplicem*, & *compoſitum* dividitur: motus ſimplex eſt, qui ab unica cauſſa, vel a pluribus ſecundum eandem directionem agentibus oritur: ut ſi una, aut plures vires mobile A (fig. 7.) per directionem A M impellant. Motus compoſitus eſt, qui a pluribus cauſſis per diverſas directiones agentibus oritur. Compoſito motu cietur mobile A (fig. 8.), dum duplici impulſione per A B, & per A D actum, mediam inter utramque directionem ſequitur viam A V. Motus *proprius* eſt, qui alicujus corporis peculiaris eſt: *communis*, qui pluribus competit: communi motu vectores cum navi transferuntur: proprio avis v. g. per aerem volitans. Motus tandem *perpetuus* eſt, aut eſſet ille, quo machina v. g. horologium authomaton ad motum ſemel concitatum in motu ſemper conſervaretur, horaſque, & minuta monſtraret, quin externo adjumento opus eſſet. Plures hujuſmodi perpetuos motus naturalibus rerum viribus, pro mirabili hujuſce univerſi machinæ partium diſpoſitione exhibitos agnoſcimus: hujuſmodi ſunt motus circulationis noſtri ſanguinis per venas & arterias; motus aſtrorum, motus aquarum per flumina &c. machinam tamen humanis viribus deſcribere, & perficere, quæ ſe-

ſemel in motu poſita, ſuopte ingenio moveri nunquam deſiſtat; hoc opus, hic labor eſt, quem nullus mortalium hactenus ſuperavit.

DEFINITIO.

235. Velocitas eſt ea corporum affectio, qua mobile certo tempore datum ſpatium percurrit, aut poteſt percurrere; ſeu *ſpatii percurſi ad tempus relatio*: illud utique corpus, quod minori tempore æquale, ſeu majus ſpatium A M percurrerit; majorem habet velocitatem: v. gr. ſi e duobus corporibus A B (fig. 7.), A minori tempore ſpatium A N, quam B ſpatium B N æquale, percurrerit, A velocius, B tardius incedit.

DEFINITIO.

236. Mobile vel eandem ſemper habet velocitatem; vel eam auget, vel minuit: ſi primum, ejus motus eſt *æquabilis*: ſi ſecundum, *acceleratus*; ſi tertium, *retardatus*. Motus igitur æquabilis eſt, cum mobile eodem, ſeu æquali tempore, idem, ſeu æquale ſpatium conficit. Quod ſi æqualibus temporibus majus, & majus ſpatium percurrat, acceleratus; ſi minus, & minus, erit motus retardatus. *Motus æquabiliter acceleratus eſt*, cui temporibus ſemper æqualibus æqualia accedunt velocitatis incrementa. *Motus æquabiliter retardatus eſt*, cujus velocitas æquabilibus ſemper temporibus æqualiter ad quietem uſque minuitur: ſi mobile unum v. gr. primo minuto 10. pedes conficit, 2.° octo, 3.° ſex, 4.° quatuor, & ita deinceps: æquabiliter retardatur. Si vero in ſecundo 12: tertio 14: quarto 16, & ita in aliis, æquabiliter acceleratur.

DEFINITIO.

237. Motus *conſpirantes* ſunt illi, qui verſus eandem plagam per eandem ſemitam, aut per lineas parallelas diriguntur; ut ſi duo corpora A B (fig. 7.) per rectas A M, B N ſibi parallelas incedant. Motus *contrarii*, ſeu directe oppoſiti ſunt, quorum directiones ſunt parallelæ, aut congruunt; mobilia

tamen in contrarias tendunt plagas. *Impetus* nomine vim illam intelligimus, qua corpus motum defertur, & quam in alia poteſt transfundere. *Vis eſt niſus, & conatus*, quo motum efficimus, aut efficere nitimur. Vires ab impetu aliqui non diſtinguunt: vis tamen nomine plura videmur comprehendere, quam impetus ſignificet: corpora gravia prementia vim proculdubio in ſuppoſitum obſtaculum exercent; impetum tamen habere non videntur, niſi gravitas & preſſio cum motu ſemper conjungi dicamus. Id rei a natura gravitatis pendet. Reſiſtentia eſt vis quædam, & obſtaculum, quo corpus ſui, vel alterius motum retardat, aut impedit, & impetum imminuit, aut deſtruit.

COROLLARIUM.

238. Velocitas igitur omni motui competit; nullum enim eſt mobile, quod dato tempore ſpatium aliquod non conficiat, majus, vel minus: ſua igitur cuicunque motüi velocitas convenit. Tarditas autem eſt idea, & objectum relativum: neque enim motus aliquis dicitur tardus, niſi relatus ad motum alium velociorem: velocitas vero eſt abſoluta temporis ad ſpatium relatio: omni proinde mobili competens, ut fuſius infra, cum de virium menſura ſermo ſit, explicabitur.

DEFINITIO.

239. Aliqua item ſunt corpora, quæ veluti ſponte ſua moventur, aut moveri videntur, ut cum lapis, cæteraque gravia corpora deorſum verſus terræ centrum decidunt; homines, & animalia pro libito progrediuntur; quin ad hujuſmodi motum externis viribus opus habeant. Alia autem corpora ſunt, quæ cum moventur, ab externa ſemper cauſſa motum accipiunt: cujuſmodi ſunt lapis manu projectus v. gr., & alia omnia corpora, quæ externis viribus projicimus, & idcirco *projecta* appellamus.

LE-

LECTIO X.

De primaria cauſſa motus univerſaliter accepti.

Mundana hæc vaſtiſſima corporum machina motu ſemper agi apparet: Nullumque eſt in tellure, ſupra terram, in tota hac materialium rerum univerſitate corpus, quod non ſemper moveatur, aut inteſtinum aliquem motum non habeat. Si verum eſt, tellurem moveri, de quo in Aſtronomia agimus; tum vero omnia corpora ſemper moventur: ſin minus; motu aliquo inteſtino corpora omnia ſemper agi, tum ad evidentiam patebit, cum de ignis, & caloris natura diſſeremus. Utcunque res ſtatuatur, materialia hæc omnia motu fiunt, reguntur, ſervantur, aliqua etiam deſtruuntur: ita ut motus vireſque motrices hujus mundi anima quædam ſuo modo dici poſſit. Sine motu quid eſſet mundus, quiſnam rerum, quiſnam etiam noſtrimet ſtatus? Rem parumper meditare. Unde ergo eſt motus, univerſalis hæc phænomenorum veluti clavis? quænam illius primitiva origo? materiane, corpora, cauſſæ ſecundæ? Habes quæſtionis ſenſum, dignum philoſophicæ meditationis argumentum. Rem evolvamus.

PROPOSITIO XXVII.

240. *Materia, ſeu corpus quodcunque ad motum, & quietem ex natura ſua æqualem habet indifferentiam: ſuntque proinde motus, & quies oppoſiti duo corporum ſtatus.*

Propoſitio duas habet partes, quarum utraque facile conſtat. *Prima:* Etſi poſſe moveri, & quieſcere, inter corporum attributa jure recenſeantur; corpora tamen actu moveri, ſeu actu quieſcere non poſtulant. Eſt enim corpus, ſeu materia maſſa quædam iners, & impenetrabilis extenſio, ut ſupra diximus; neque aliud in eorum idea prædicatum eſſentiale involvitur: vel autem moveatur corpus, vel quieſcat, æque erit extenſio impenetrabilis; neque niſi pueriliter dici, aut fingi poteſt, corpora motu ipſo quaſi defatigari, & quietem recuperan-

dis, quas in motu amiſerint, viribus, velut defatigata animalia, anhelare. Veterum igitur aliquot ſcholaſticorum commentum fuit omni fundamento deſtitutum, corpora omnia quietem ſemper affectare, & ad illam tendere. Enim vero dum impenetrabilem extenſionem concipis, materiam ſeu corpus concipis: motuſne aut quies in illa notione apparent? In extenſione impenetrabili aliquane apparet relatio ad quietem, aut ad motum, aut peculiaris ad primam præ ſecundo niſus? Ex notione igitur corporis neque motus, neque quies inferuntur: argumentari ex illa non poſſumus, quod quietem potius, quam motum affectent corpora. Pone parumper, lapidem v. gr. non modo ſine gravitate eſſe, ſed neque motum, neque quietem affectare, æquali indifferentia ad utrunque poſſe ab externa cauſſa determinari: illene lapis ita mente ſpectatus corpus eſſe deſineret? fieretne ſpiritus? Corpora igitur ex natura ſua perfectam habent atque æqualem ad motum, & quietem indifferentiam.

Ex iis vero plane conſtat ſecunda propoſitionis pars: quin in illa demonſtranda immoremur.

241. Nullum igitur corpus poteſt per ſe ipſum de ſtatu in ſtatum tranſire, hoc eſt, de motu ad quietem, vel a quiete ad motum transferri. Lapis v. gr. quieſcens, ad motum ſe ſe pro libito determinare non poteſt: neque ad quietem, ſi motu aliquo transferatur. Sunt enim corpora ad utrunque ſtatum indifferentia: ergo ſe ipſa ad ſtatum quieſcendi, vel movendi mutandum determinare nequeunt: vel enim neceſſario ad novum ſtatum acquirendum determinarentur, vel libere, aut fortuito? hoc ſecundum qui adſtrueret, corporibus ipſis libertatem donaret: ſi primum? ergo in perturbatiſſima ſemper movendi, & quieſcendi viciſſitudine verſarentur: quod etiam eſt falſum. Præterea ſi corpus quieſcens ad motum ex ſe ſe determinaret, aut viciſſim a motu ad quietem; eſſet effectus nempe determinatio ad quietem ſine cauſſa aut ratione ſufficienti. Quænam enim ejus mutationis, aut determinationis cauſſa? non extrinſeca cauſſa, ut ponitur: non natura ipſa corporis; quæ ad utrunque eſt indifferens, omniſque electionis incapax.

242. Corpora igitur, quæ moventur, aut quieſcunt,

cunt, & quæ priſtinum quietis, aut motus ſtatum deperdunt, vel in alium mutant, ab alio ſuum môtum, quietem, & mutationem accipiunt: ipſa vero in acquiſito ſemel ſtatu ſuo quieſcendi, vel movendi perſiſtunt, quoad ab externa aliqua cauſſa, & corpore perturbentur. Hoc tamen clarius infra explicabitur, cum de virtute inertiæ ſermo ſit.

OBSERVATIO.

243. *Nullum corpus aliud a ſua quiete diſturbat, & ad motum determinat, & concitat, niſi ipſum etiam moveatur, motuque ſuo niſum, & motum in alio producat. Corpora utique juxta ſe poſita ſuam viciſſim quietem non diſturbant: ut unum aliud e loco pellat, contra illud adniti neceſſe eſt, ut quotidiana docet experientia.*

PROPOSITIO XXVIII.

244. *Nullum corpus ſeipſum poteſt primo movere, aut e ipſum de loco ad locum transferre; niſi ab agente externo moveatur, aut impellatur.*

Probat. Omne corpus eſt indifferens ad motum, & quietem, tanquam ad duos exiſtendi modos, & ſtatus; nequit igitur ab uno ad alium per ſe ipſum tranſire, niſi ab externo aliquo ad unum præ alio compellatur: quidquid enim ad duo æquam habet indifferentiam, cum æque bene in utroque ſe habeat ſtatu, in eorum altero locatum ad aliud, niſi promotum, non tranſit. Neque vero corpora donantur voluntate, pro cujus arbitrio ex ſeſe ad quietem modo, ad motum poſtea transferantur.

245. Inſedit ſemper philoſophorum animis præfata veritas, omnium etiam gentium conſenſu firmata: fuitque humanæ menti adeo ſemper infixum, nullum corpus quieſcens ſeſe ad motum determinare poſſe, ut viſo ſemel motu, illius ſtatim originem, & cauſſam non in corpore ipſo, ſed ab externo aliquo principio quærant. Unde vulgatum illud inter philoſophos axioma, *Quidquid movetur, ab alio movetur*; quod eſt velut principium naturali lumine notum, & ad primæ cauſſæ, æterni, infinitique principii cognitionem nos manuducit. Quodſi fuere aliquando, & ſunt

etiamnum aliqui, qui, illata menti violentia, axioma inficiantur, ut Deum negent, liberiuſque, & licentioſius vivant; ii certe ex eorum ſunt numero, qui *nolunt intelligere, ut male agant*. Sed de his alibi.

Epicurus, & cæteri de ejus grege philoſophi in atomis, hoc eſt, primitivis corporum compoſitorum elementis, & veris corporibus motum rectum & obliquum veluti innatum ſeu eſſentialem ponebant: ejuſmodique motus ab atomis natura affectari.

Epicurea hæc atomorum idea multiplici de capite ad evidentiam uſque rejicitur; primo, quia libere omnino ab Epicuro, & ab ejus ſectatoribus ſtatuitur atomorum motus ab æterno directus, & obliquus. Hic enim motus non deſcendit ab idea, & notione atomorum, aut ab earum energia: nihil hujuſmodi in corporibus animadvertimus: nullum præterea aliud fundamentum Epicuro erat pro atomorum vindicando motu; eum proinde libere omnino ſtatuebat contra & rationis, & ſenſuum teſtimonium. 2o. Cum ex idea corporum perfectam in iis indifferentiam ad motum, & ad quietem deducamus; aliquod principium determinans ac liberum a corporibus diſtinctum admittere opus eſt, a quo atomi ad motum potius, quam ad quietem determinarentur. Id autem primum principium liberum eſt Deus. 3.o In metaphyſicis demonſtravimus, Deum exiſtere omniſcium, omnipotentem, ſumme liberum; eumque eſſe primum, ac univerſalem rerum motorem, cauſſam, ac principium, a quo omnes atomi motum ſuum, determinationem, & directiones accipiunt: illic etiam demonſtravimus, impoſſibile eſſe, quod hoc univerſum ſit cauſſæ non cogitantis opus: ex his autem ſatis demonſtramus ea, quæ hic de corporibus affirmamus.

246. Antiqui, & recentiores Epicurei ita opponunt. Primigeniæ atomi eſſentialem, aut naturalem habent in ſe ipſis motum, & movendi principium. Reſp. nego antecedens, quod liberrime prorſus, & falſo ſupponebatur; & ex falſa prorſus idea de mundi æternitate, fortuitaque illius compactione oriebatur.

247. Oppon. 2. Plurima ſunt corpora, quibus motus eſt eſſentialis; aer v. g., ignis, & cætera liquida, ut ſuo dicetur loco, partes habent perturbato ſemper motu concitatas, adeo, ut liquida eſſe deſinerent,

rent, ſi tenuiſſimæ eorum particulæ hujuſmodi motum amitterent: corpora igitur ſeſe poſſunt movere, quin ab aliis moveantur, aut ad motum determinentur: neque enim ignis, & aer ad eſſentiam, & phyſicam ſuam naturam ſunt indifferentes. Reſp. Omnem liquidi corporis particularum motum ab externa etiam cauſſa originem ſuam ducere: neque ignis, aut cujuſvis liquoris ſubſtantiæ neceſſarius, aut eſſentialis eſt motus, & ſtatus fluiditatis, ad quem (ut modo ſupponimus) inteſtinus particularum motus requiritur. Aquæ v. g. particulæ, ut liquidam aquam, ſeu fluidum corpus efficiant, neceſſario debent moveri, ſecundum ſe tamen neque neceſſario moventur, neque neceſſario ſunt aqua ſoluta; poſſunt enim in glaciem concreſcere. Quod igitur particulæ aqueæ inteſtine moveantur, & ſtatum fluiditatis efficiant, illis non eſt neceſſarium, citra enim hæc duo ſuam habent naturam. Uno Verbo, ſtatus fluiditatis corporibus ſeu materiæ fluidæ, ut corpora ſunt, non eſt eſſentialis, aut neceſſarius; ſed fortuitus, atque ab extrinſeco principio: ſi ille igitur ſtatus conſiſtit in motu; hic etiam eſt ab extrinſeco, & corporibus non neceſſarius.

Alia hic opponi poſſent a corporum gravitate, & elaſticitate deſumpta. Motus tamen iis nominibus ſignificati ſunt prorſus materiæ ſeu corporibus extrinſeci, ut ſuis in locis demonſtrabitur.

PROPOSITIO XXIX.

248. *Primaria motus cauſſa non ſunt corpora, ſed incorporeum principium; nempe Deus.*

Probatur. Si primaria motus cauſſa eſſent corpora; vel corpora immota poſſent in ſe ipſis motum primo producere, vel immotum corpus alia corpora ad motum impelleret: cedo enim corpus aliquod A, primariam cæterorum motuum cauſſam; vel illa movet quieſcens, vel motum: ſi primum: ergo corpus non motum alia poteſt movere, contra ac ſupra demonſtravimus (n. 242.): ſi ſecundum: cum anterior alia ad ipſum corpus A motus cauſſa non ſupponatur, a qua motum ſuum accipiat, id unum supereſt, ut ſe ipſum ad motum determinet corpus A, contra ac num. 244. dictum eſt.

Se-

Secunda propoſitionis pars ex prima deſcendit. Si enim nullum corpus, tamquam prima motuum cauſſa ſtatui poteſt; unus ſupereſt Deus, cauſſarum omnium cauſſa, a quo primam motuum originem repetamus.

249. Oppon. Si Deus ſit primaria motus cauſſa, omnis creaturarum actio in Deum refunditur: nihilque proinde agere poſſunt cauſſæ creatæ: atqui hoc non eſt dicendum. Reſp. neg. 1. antecedentis partem: etſi enim Deum, primariam motus cauſſam agnoſcamus, inde non ſequitur nihil omnino agere creaturas; Deus ſiquidem corpora movet, & cæteros mundi aſpectabilis effectus producit non tanquam cauſſa proxima, ſed primæ cauſſæ munus agens, mundana ipſa corpora, velut activa inſtrumenta, ſeu ſecundas cauſſas adhibens; quæ per transfuſam in ſe, derivatamque a Deo virtutem operantur: ita ut omnis agendi virtus a Deo, velut a fonte profluat.

250. Oppones iterum. Corpora ſuopte ingenio derelicta, & in aere ſuſpenſa ad motum verſus terram determinantur, in eamque nullo impellente deſcendunt: ergo corpora quieſcentia a ſe ipſis ad motum determinantur, ſuntque primaria ſui deſcenſus cauſſa. Argumentum tangit difficultatem alibi ſolvendam. Reſpondetur interim, univerſa corpora gravia ad motum deorſum determinari, vel a principio aliquo interno, & ſuperaddito, ut Peripateticis placet; vel a Deo, peculiarique illius lege; vel a virtute attrahente, ſeu magnetica terræ; vel a materia vorticis tellurem circumambientis, pro variis ſcilicet philoſophorum circa gravitatis naturam opinionibus: in nulla tamen verum eſt, corpora a ſe ipſis, præciſo quocumque alio, ad motum aliquem determinari. Vide inferius dicenda.

COROLLARIUM.

251. Deus igitur, cum univerſum mundum condidit, motum materiæ, & corporibus communicavit; ſeu mundum ipſum, & materiam primigeniam a ſe recens creatam, & diverſo modo diviſam, multipliciter agitavit, impetum ſcilicet corporibus imprimendo, cujus beneficio primigeniæ ſubſtantiæ partes diverſo modo impulſæ, aliæque ab aliis pro figuræ, molis,

lis, gravitatis, impulſionis diſcrimine divulſæ, & ſeparatæ, multiplices efformarunt maſſas, ſeu corpora, corporumque ſpecies in quibus mira adſpectabilis mundi pulchritudo conſiſtit. Hæc inſuper corpora, ſtatus & diſtinctio rerum motu primum nata, motu conſervantur: neque enim ſtaret mundus, ſi motus deſineret.

ANNOTATIO HISTORICA.

252. *Hactenus dicta omnium philoſophorum conſenſu, ſi Epicureos excipias, ſunt firmata: motum primo produxit Deus, rerum ipſarum auctor, aut ſpiritus aliquis cui Deus eam vim donaverit: quæ iterum in Deum refunditur. Generaliores etiam Mundi, mundanorumque corporum motus, qui ad primam rerum conſtitutionem videntur ſpectare, cujuſmodi ſunt motus vorticis, planetarum, ſphæræ, unius etiam Dei opus eſſe in datis pono. Alia modo ſupereſt controverſia diſcutienda: quæ ſcilicet ſit peculiarium, qui in rebus ſunt, motuum cauſſa, & principium proximum. Deum enim univerſalem ſolummodo, & primariam motus originem poſuimus, quod aliarum cauſſarum conſortium, in quas movendi virtutem Deus transfunderet, non excludit. In hoc autem controverſiæ capite, non una eſt philoſophorum opinio. Sunt, qui Deum non ſolum primariam, & generalem, ſed peculiarem etiam, & proximam motus cauſſam ſtatuant, ut* Carteſius, *& alii: creaturaſque* occaſionales *tantummodo cauſſas dicant; quatenus earum occaſione, voluntate, aut applicatione (tamquam conditione) poſita, motum producit Deus. Alii ex adverſo cauſſas creatas movendi virtute fuiſſe a* Deo *donatas, pluribus, veriſque argumentis conficiunt. Celeberrima etiam eſt ipſius* Carteſii, *& Carteſianorum ſententia: ſtatuunt enim, eandem omnino, productam ſemel a* Deo *in mundi creatione, motus quantitatem ſemper conſervari, neque aliud a corporibus effici, niſi quod per mutuam incurſionem ex ſe ipſis ad alia viciſſim motum transferant, & quaſi ſarcinam deponant. Subtilis ſcilicet tertii elementi materia* Carteſio *eſt omnis bujuſce motus ſervatrix; in eamque motum ſuum alia corpora exonerant, & ab ea viciſſim recipiunt; adeo, ut omnes prorſus corporum motus a materia ſubtili primum oriantur, ſi* Carteſium *audimus. Nevvtoniani tandem, qui cane*

pejus,

pejus, & angue ſubtilem materiam averſantur, ad alias recurrunt materiales cauſſas, Attractionem potiſſimum, gravitatem, & alia. De his omnibus non ſemel ſermonem inſtituemus.

Ut hæc melius diſcutiantur, notari oportet, multiplicem eſſe, de quo inſtitui quæſtio poſſit, motum; 1. varii hominum, & reliquorum animantium motus: 2. Eæ corporum translationes, quæ ipſi naturæ conformes, & innatæ videntur, motuſque proinde ab intrinſeco nuncupantur, ut corporum ad terram deſcenſus. 3. corporum projectiones, ſeu translationes ab externo principio provenientes, ut cum lapidem ſurſum, aut horizontaliter projicimus.

Carteſius *omnium, quos ſciam, primus fuit, qui difficilem hanc, & graviſſimam difficultatem ſibi & aliis ſolvendam impoſuit, bona in luce collocavit, atque, ut ita dicam, ex proprio proſpectus puncto aſpexit. Quoniam corpora, aut res aliæ creatæ ſe ipſas, tamquam primaria cauſſa ſuorum motuum, non movent; Deus omnem motum hujus univerſi primo produxit. Rurſus cum eadem ſingulis annis renaſcatur rerum terreſtrium facies, conſtanſque ſit, & perennis terreſtrium corporum, immo & univerſi viciſſitudo: eædemque in dies cæleſtium corporum uniformes revolutiones, & periodi: omnia autem hæc motu perficiantur; immo & in motu conſiſtant; eandem forſitan motus quantitatem Deus in principio materiæ communicavit, perinde ac certam atomorum quantitatem, & numerum creavit, ut hæc ſcilicet materia determinata etiam motus quantitate duo eſſent generalia elementa, ex quibus univerſum conſurgeret, & conſervaretur; univerſum, inquam, materiale corporum ſyſtema: ita ut materia eſſet velut univerſi ipſius corpus, anima autem motus. Ut igitur eandem ſemper in mundo atomorum menſuram (non ego hic Tranſubſtantiationem Euchariſticam comprehendo) exacte conſervat; eundem etiam motum conſervare videtur, aliud ſcilicet univerſi elementum. Hic ergo motus exiſtit actu in mundo: ut exiſtit materia, & non tantum in potentia. Aliqua igitur eſt enormis maſſa in motu ſemper exiſtens, quæ ſit commune velut, & univerſale motus promptuarium; ex quo in reliqua corpora diſtribueretur, ut iterum in promptuarium rediret. Hæc autem materia aliud eſſe probabiliter non poteſt, quam immenſum fere fluidum perenniter in vorticem gyrans*

ab

ab occidente in orientem ſecundum ordinem revolutionum cæleſtium. Modum vero, quo hic motus a fluido illo in reliqua corpora communicetur, & varios rerum ſtatus efficiat, cum de peculiaribus qualitatibus diſputatur, late exponitur. Quantum huic Carteſii *ratiocinio tribuendum ſit, inferius videbimus. Illud citra dubium eſt, materiæ ſubtilis exiſtentiam, & plurima alia in hac rerum poſitione & deductione expoſita eſſe valde incerta.*

Hic tamen ſermo mihi non eſt de motibus ab animabus noſtris provenientibus, licet Deſcartes *eos etiam a generali motuum promptuario derivet.*

Porro Deſcartes, *ſi non vera loquitur, clare tamen, mechanice, & amæne philoſophatur.*

Qui non eandem motus quantitatem in mundo ſemper conſervari exiſtimant, ſed motus de novo generari, & deſtrui; hi aut in Deum ut in cauſſam proximam eos referunt, aut generali virtutum nomine rem omnem expediunt, aut cauſſis omiſſis effectus ſolum expendunt, quod quidem poſtremum conſilium & nos identidem etiam tenebimus; cum unum illud ſit, quod prudenter tenere poſſimus.

PROPOSITIO XXX.

253. *Creaturæ (ſaltem aliquæ) habent vim movendi, ſuntque vera & proxima motuum cauſſa ſecunda per inditam a Deo virtutem: ac proinde Deus non eſt unica cauſſa motus.*

Ridiculum plane eſt, & phyſico homine prorſus indignum, nullas creatas cauſſas agnoſcere, ſed omnia in Deum referre; nec niſi ex Deo omnia univerſi phænomena, omneſque effectus derivare: at hoc fieret, ſi cauſſa vera proxima & unica omnium etiam peculiarium motuum ſtatuatur Deus: cum enim quidquid in rebus materialibus accidit, motu peragatur; ſi omnis motus a Deo proxime enaſcitur, omnes rerum effectus unam habent cauſſam, Dei voluntatem. Id igitur unum per tot philoſophorum ſudores, & in perſcrutandis rebus phyſicis ſuſceptos labores aſſequimur, ut ſcilicet phænomeni alicujus cauſſam quærenti, Dei Op. Max. voluntatem exponamus.

2.o Cauſſæ creatæ poſſunt effective operari; neque enim mere paſſive ſe habent: at ſecundum ipſos etiam

ſiam adverſarios quidquid agitur, medio motu perficitur: creatæ igitur cauſſæ motum efficere poſſunt. Neque niſi indecore, Deum proximam minimi cujuſque effectus cauſſam vocabis.

3.° Sed ut alia interim prætermittamus aſſertæ propoſitionis argumenta, noſtramet conſcientia atque intimus ſenſus motum etiam a nobis eſſe luculenter demonſtrant. Res tota ad id reducitur, ſi creaturæ agunt, motum efficere poſſunt; materialia enim omnia motu efficiuntur: agere vero, in Metaphyſica demonſtrabitur, cum Syſtema Occaſionaliſtarum, *Carteſii* ſcilicet, *Malebranchii*, aliorum examinabitur.

PROPOSITIO XXXI.

254. *Homines, cæteraque animantia per virtutem in anima reſidentem progreſſivum in ſe ipſis motum producunt: alia item corpora, pro viribus quodque ſuis, ſemel in motu poſita aliis motum communicant, eaque impellunt.*

Hanc propoſitionem luce clarius unuſquiſque noſtrum propriis ita experimentis demonſtrat, ut negari haud poſſit: *Tertia cauſſa movens*, inquit *Muſchembroek* (a), *reſidere videtur in facultate animæ, tam hominum, quam brutorum: nam libero animali, mente volente, ab hujus potentia excitatur in fluidis animalis corporis motus, atque inde in ſolidis, ad requiſitam uſque celeritatem.* Animum utique humanum movendi virtute præditum eſſe, libero voluntatis noſtræ arbitrio edocemur: manum enim, cum volumus, movemus, voluntate ſiſtimus: ita ut noſtroſmet motus nobiſmet ipſis, voluntati noſtræ tantum referamus, quin Deum in peculiaris etiam cauſſæ partem vocemus. Noſtras hominum voluntates vere agere, in Metaphyſica ex libertatis capite, aliiſque argumentis demonſtrabitur: quod quidem hoc loco indicaſſe ſufficit; ne Phyſicam ſpinoſis metaphyſicæ quæſtionibus implicemus.

Unum hic difficultatem movere poſſet, quo nimirum pacto ſpiritus, res cum corporibus penetrabilis motum in corpore efficere poſſit. Sed iterum dico, ejuſce

(a) *Elem. Phyſ. c.* 4. *n.* 147.

ejuſce productionis modum examinare, metaphyſicæ quæſtio exiſtit, ſuſe in loco diſſerenda. Id enim vero a lege commercii inter corpus & animam pendet. Quæſtionem facti modo ſtatuimus, quæſtionem modi alio remittimus.

COROLLARIUM.

255. Humanus igitur animus, ſeu ſpiritus & ſe, & corpus, cui eſt intime unitus, & reliqua etiam corpora, acceptis a Deo viribus, poteſt movere: neque enim noſmetipſos de loco in locum poſſumus transferre, quin ob naturalem corporum impenetrationem, ea e loco, in quem tendimus, expellamus, quod per motum efficimus.

256. Oppon. 1. Ea tantum ratione anima corpus ſuum, & alia movere dicitur, quatenus poſita voluntate noſmetipſos movendi, ex inito a Deo pacto, præſtabilitaque lege, Deus, veluti poſita occaſione, aut conditione, noſmetipſos, cæteraque circumſtantia corpora impellit, & movet: ergo neque animus noſter, neque belluæ vi aliqua ſeſe, & alia corpora movendi gaudent; ſed per occaſionem tantum prædicta ratione moventur, & movent. Reſp. Eam adverſariorum doctrinam liberam prorſus eſſe, nec ulli fundamento innixam, ut allatis ſupra argumentis evicimus, quæ libera hypotheſis convellere non poteſt. Extra dubium etiam eſt, paralyſi laborantem dicta ſeſe movendi voluntate non privari, quin tamen ea arrepta occaſione ægrotum moveat Deus.

257. Oppon. 2. Diximus ſupra num. 244. corpora neque ſe ipſa, neque alia corpora poſſe primo movere; ob id ſcilicet, quia ad motum, & quietem ſunt indifferentia: neque libertate, qua ad motum ſeſe determinent, prædita ſunt: idem igitur de animis humanis, vel ſaltem de belluarum animabus ſtatuendum eſt. Reſp. neg. conſeq. De corporibus utique verum eſt, ob adducta num. 242. fundamenta, quod neque ſe ipſa, neque alia corpora poſſint movere, niſi prius moveantur: animæ item humanæ, ſe & alia corpora nequeunt primo movere, ſed per acceptam a Deo virtutem, & liberum arbitrium ſe, & alia poſſunt movere, licet ipſæ non moveantur. Animalia item ſimili virtute fuiſſe a Deo donata, eorum

rum indoles, atque agendi modus demonſtrat: utrum autem brutorum animæ de ſpiritali natura aliquid participent, necne, in loco diſputabitur. Hoc etiam loco non ſtatuimus phyſicone, an potius morali ſolum influxu motus efficiantur ab anima.

S C H O L I O N.

258. *Plures motuum peculiares ſecundas cauſſas enumerat* Petrus Muſchembroeck (*a*) *egregius Nevvtonianus, univerſalem nimirum gravitatem, cujus beneficio innumera pene in planetario, ſeu mundano ſyſtemate phænomena peraguntur: Virtutem attrahentem, vim Electricam, & Magneticam, quæ authoris judicio inter ſe differunt; elaſticitatem; corpora ipſa in motu conſtituta, ignem denique terreſtrem, & cæleſtem. Etſi omnes, aut fere omnes prædictas cauſſas veras admittam; adduci tamen non poſſum, ut credam in eas movendi virtutem primo transfuiſſe Deum, quin generaliorem aliam ſtatuerit, cujus ope, & corporum gravitas, & elaſticitas, milleque id genus alia, a quibus multiplices oriuntur motus, vires ſuas accipiant. Generalem banc motuum cauſſam in ſubtili materia ſtatuunt Carteſiani: hæc enim, inquiunt, celerrime agitata, & in vorticibus acta, omnia inſimul corpora pervadens, corporum gravitatem, elaſticitatem, vim attrahentem efficit: omneſque proinde motus ab ea originem ducunt.*

Hujuſmodi materiam ſubtilem carteſianam exiſtere; vortices mundanos formare; omnium motuum eſſe cauſſam univerſalem, aut particularem: eandem denique motuum quantitatem illius ope in mundum ſervari, & exiſtere; res ſunt per ſe obſcuriſſimæ, quæ hypotheſis habent plurimum, & nullo ſatis valido argumento innituntur.

Utrum vero in mundo eadem ſemper quantitas motus conſervetur, ego neſcio; probabilius negarem; cum liberæ creaturæ pro lubitu ſuo motum producant, aut ſiſtant, & in pluribus aliis corporibus naturalibus modo augeatur, modo imminuatur. Id tamen argumentum non admodum mibi videtur firmum. Quæſtio enim in id tan-

(a) *Elem. Phyſ. t. 1. c. 4.*

tandem reducitur, utrum motus motum deſtruat; utrum motus pereat abſolute, an ſolum per translationem ad alia corpora. Etſi enim vim movendi habeamus homines, & animantia cætera, ſitque ea vis vera, & effectrix, illiuſque actio verum agere; quis tamen definiet, eſſe id novi motus productionem, an potius motus jam antea in rerum natura exiſtentis activam in nos translationem? Dixi jam, priorem ſenſum mihi potius arridere: id tamen quæſtionem minime definit.

259. Ut ut hæc ſint, certum illud eſt, omnia quæ moventur corpora, ad motum medio quodam impetu, vi, aut impulſu (idem omnia ſignificant) a motore adigi: illum in ſeſe recipere, & quandiu moventur, retinere, quoad eum in alia ſibi occurrentia corpora transferant. Quid autem hujuſce impulſus, virium, & impetus nomine intelligi oporteat, non una eſt omnium mens, ut ſtatim dicemus. Maxima hujuſce mundi corpora, Aſtra videlicet impreſſum a Deo motum habent perennem: unde autem hujuſmodi perennitas oriatur, liquido conſtabit, cum de motus continuati cauſſa ſermo ſit. Ex quocumque demum principio corporum motus oriatur, certis, ſtabilitiſque a Deo legibus ii omnes perficiuntur, quas ſtatim pleno calamo perſequemur.

PROPOSITIO XXXII.

260. *Corpus motu locali delatum nequit ex ſe ipſo ad quietem ſeſe reducere.*

Omne corpus ad quietem, ſicut ad motum, eſt plane indifferens: poſitum igitur in motu, in determinato ſcilicet ſtatu quieti oppoſito, ad alium oppoſitum ſtatum, ſeu quietem per ſe ipſum determinari non poteſt. Enim vero corpus quieſcens ad motum per ſeſe non determinatur, ut demonſtravimus: eadem autem eſt rei utriuſque ratio, corporum ad utrumque ſtatum indifferentia. Huic veritati ex notionibus rerum manifeſtæ vulgare præjudicium opponebatur ab antiquis Peripateticis. Omnia corpora, inquiunt, in quietem, velut in naturalem ſibi ſtatum tendunt: adeo ut in hunc ſcopum collineare videatur natura, ut quotidianis experimentis edocemur: omnia enim projecta corpora, maximis licet viribus acta, ad quietem tandem brevius, tardius perveniunt:

quin immo inſita hæc nobis videtur idea: perennis enim, aut diuturni cujuslibet motus cauſſam illico inveſtigamus, quaſi a natura edocti, omnia corpora ſibi derelicta, ad quietem reduci oportere, nec niſi ab externa cauſſa motum ſuum conſervare.

Reſp. corpora ideo ſolummodo motum ſuum amittunt, & ad quietem reducuntur, quia plura corpora reſiſtentia in via offendunt, in quæ motum ſuum & impetum transferunt. Natura ad motum potius, quam ad quietem collineat, & tendit: motu enim omnis adſpectabilis mundi varietas, & pulchritudo conſiſtit, & perficitur, ut in toto hoc opere demonſtrabitur. Si autem ad quietem tenderet, ad rerum deſtructionem tenderet: fuſius iſta explicabuntur, cum de inertia agamus. Tolle omnem reſiſtentiam e medio, per quod movetur corpus, motum haberes perpetuum: motune defatigatur lapis? vide inferius dicenda.

COROLLARIUM.

261. Nullum igitur corpus per ſe ipſum poteſt eum, quo defertur, impetum, vires, aut impulſum deſtruere: ſed ab externis tantum corporibus, in quæ illa transfert, deſtrui poſſunt. Si enim impetum ſuum poſſet deſtruere, ad quietem ſe etiam poſſet reducere; eatenus vero moventur corpora, quatenus impulſum in ſeſe recipiunt, & conſervant: omni enim impetu privata illico quieſcunt; cum igitur corpora ſiſtere per ſe ipſa nequeant, neque impetum deſtruere poterunt.

LECTIO XI.

De Inertia, ubi etiam de cauſſa continuationis motus, & quietis.

262. Motus non modo in mundo, & corporibus fuit primo productus, & etiamnum in aliquibus continua viciſſitudine producitur, ſed ſemel etiam productus poſtea conſervatur, milleque modis paſſim modificatur. Productiones motuum jam examinavimus; ad aliud modo caput deſcendamus. Corpora corporibus immotis, vel tardius delatis occurrentia, impetum

iis,

lis, motumque ſuum communicant, ut infra explicabitur. Id etiam plerumque fit, ut, amota, aut deſtructa etiam motus, impreſſioniſque cauſſa, mobile nihilominus in motu ſemel incepto perſeveret; ut in lapide manu projecto, milleque aliis obviis paſſim exemplis vidère eſt: in quibus merito quærimus, quæ inceptum motum cauſa continuet? nodoſa hæc difficultas in iis tantum corporibus locum habet, quæ a motus ſui principio, ſeu cauſſa ſunt ſeparata, moveri tamen pergunt: alia enim mobilia ſunt, quæ motus ſui principium ſecum deferunt, ut homines, animalia, in quibus eadem cauſſa, quæ produxit, motum conſervat; cum inprimis cauſſa motum producens ab ea, quæ conſervat, differat, aut differre videatur. Hæc igitur ſolummodo corpora in quæſtionem veniunt. Ut hujuſmodi cauſſam explicarent philoſophi, multiplicem inierunt viam.

Alii enim intrinſecam, extrinſecam item alii continuati motus cauſſam agnoverunt: ad primos *Epicurus* cum diſcipulis, recentiores Scholaſtici, & *Nevvtoniani*: ad ſecundam claſſem *Ariſtoteles*, *Carteſius*, & recentiores item aliqui Peripatetici ſpectant. Epicurei atomis per ſe mobilibus a motore in mobile translatis id negotium tribuebant. Recentiores Scholaſtici impulſum, permanentem qualitatem a motore in mobili impreſſam admittunt: *Nevvton* ad inertiam, & præſtabilitam a Deo legem recurrit, qua unumquodque corpus in eo ſtatu, in quo eſt, perſeveret, quoad ab exteriori cauſſa diſturbetur: ejuſque virtutis, & legis beneficio habet corpus v. g. lapis projectus, ut in motu incepto perſeveret. Eandem legem agnovit, diverſo modo tamen explicavit *Carteſius*. *Ariſtoteles* cauſſam continuationis motus in lapide v. g. projecto ſtatuit eſſe aerem ad loca a lapide deſerta recurrentem, & a tergo prementem. *Carteſio* vero Deus auctor eſt, cauſſa effectrix, & conſervatrix continuati motus: creaturæ autem nonniſi pura conditio, ſeu occaſio. Recentiores denique aliqui ad compreſſi aeris elaterium confugiunt. A mobilibus Epicureorum atomis refellendis ſuperſedeo; cum obſoleta hæc opinio nulli fundamento innixa ex hactenus dictis per ſe cadat.

PROPOSITIO XXXIII.

263. *Simplex aeris recurſus, & in poſteriores progredientis corporis partes impactio motum non continuat.*

Primo enim etſi daremus, quod aer a tergo in corpora recurrens eorum motus continuaret; ſoluta non eſſet quæſtio: quid ſcilicet de corporibus per alia fluida aquam v. g. projectis? 2. Sed neque in corporibus per aerem motis ea cauſſa locum habet: ut rem demonſtrem, aliquam Boyleanæ machinæ in Aerometria noſtra expoſitæ ideam tibi compares, & deſcriptionem legas oportet. Machinæ typum in Aerometriæ tabulis videas. In Machinæ Boylianæ recipiente IBI (Fig. 4. *Aerometriæ*) extracto jam ab illa aere, motum ſuum corpora continuant, eo, aut perfectiori modo, ac in aperto aere: at vel nullus, vel inſenſibilis remanet aer in recipiente evacuato: ergo motus a recurrente aere non continuatur. 2.° Aer a tergo recurrens id unum efficere poſſet, ut anterioris obſiſtentis aeris reſiſtentiam æquaret; tantumdem enim mobile ulterius impelleret, quantum anterior reſiſteret aer: at diverſa prorſus munera ſunt obicem tollere, ac corpus promovere. 3.° Omnia corpora mole æqualia paribuſque viribus a projiciente acta, puta duæ æquales ſphæræ, ferrea, & lignea, eandem ſervarent velocitatem, quacumque impulſione deferrentur: cum enim eandem aeris quantitatem loco pellerent, idem etiam aer mobile a tergo recurrens æqualiter impelleret: quin immo eaſdem haberent vires æqualia quæcumque corpora, diſpari tamen gravitate prædita, ob allatam modo rationem: hoc autem eſt aperte falſum. Pudet in re certa diutius immorari. Adeat *de Chales* (*a*), qui plura velit.

COROLLARIUM V.

264. Ex iiſdem rationibus conficitur, elaterium aeris a tergo recurrentis motum corporis non continuare. Tota enim elaſticitas aeris a tergo recurrentis inſumeretur in anteriori comprimendo aere, quem mobile

(a) *Stat. l.* 1.

bile e loco expellet: iisdem enim viribus comprimitur, ac reſtituitur corpus elaſticum, ut infra, cum de corporum elaterio, explicabitur: aeris igitur elaterium ad mobile deferendum non ſufficit. 2. Quo rarior fuerit aer, facilior, promptior, & velocior eſt motus, ſi cætera ſint paria; ut in machinis pneumaticis quotidianis evincimur experimentis: tardius enim pleno, velocius evacuato recipiente corpora deſcendunt: contrarium tamen accideret; cum enim rarior eſt aer, debilius eſt elaterium, ut ſuo loco demonſtrabitur. Uno verbo: eædemmet rationes, quibus propoſitionem probavimus, corollarium demonſtrant.

DEFINITIO.

265. Corporum *Inertia*, ſeu *vis Inertiæ* eſt quædam vis, qua corpora ſeſe in ſtatu ſuo movendi, vel quieſcendi conſervant, omnibuſque ſui mutationibus reſiſtunt; adeo, ut dum quieſcunt, motui; dum moventur, quieti repugnent. Nomine quidem inducta fuit primum in philoſophiam Inertia a *Nevvtono* (*a*), *Keillio* (*b*), *Deſagulliers* (*c*), *Muſchembroekio* (*d*), & aliis Nevvtonianis paſſim: quos etiam alii ſequuntur, ut *Nollet* (*e*) (*) Paulo aliter *Inertiam* corporum alii definiunt, qui illam non vim eſſe proprie dictam, ſed puram corporum indifferentiam ad diverſos ſtatus exiſtimant. Contra autem veram illam eſſe & realem vim atque efficaciam, quod in definitione poſuimus, ſtatim demonſtrabimus.

HYPOTHESIS.

266. Gravitas eſt ea corporum terreſtrium virtus, qua corpora ipſa ad centrum terræ tendunt. Quod ſi lunaria corpora in lunæ etiam centrum tendunt;

N 3 id

(a) *Princ. mat. paſſim.*
(b) *Introd. ad Phyſ. l.* 11.
(c) *t. Cours Experim.*
(d) *Elem. phyſ. t.* 1. *c.* 2.
(e) *t.* 1. *leçons ad Phyſ.*
(*) *Re autem a Carteſio fuit cognita, & ſtabilita; corpora enim vi poſitiva quietem ſuam ſervare ſtatuit.*

id etiam gravitas lunaris dicitur. Gravitas igitur motui ad centrum non reſiſtit, neque iis translationibus, quibus a centro non removetur corpus, ut ſi motu horizontali per exiguum ſpatium deferatur: cæteris motibus reſiſtit.

OBSERVATIO I.

267. *Quodcumque corpus A v. g. horizontali plano* AB (Fig. 10.) *impoſitum, & quieſcens in quiete ſemper perſeverat, quoad externa aliqua cauſſa illud deturbet. Ipſum etiam corpus quieſcens corpori* B, *illud horizontali directione impellenti, reſiſtere adnititur: illius motum retardat, & imminuit velocitatem; tardiuſque poſt factam percuſſionem utrumque defertur corpus, quam antea deferebatur* B. *Quod ſi in quietum corpus* A *duo alia inæqualia corpora æque tamen velocia* B, C, *ſeorſum incurrant; plus velocitatis poſt percuſſionem amittit* C *minus, quam* B *majus: minore etiam celeritate movebitur corpus* A *a minore* C, *quam a majori* B *impulſum* (a).

OBSERVATIO II.

268. *Corpus quodcumque* N. (Fig. 11.) *filo ſerico aliquot pedes longo, & ad horizontem recto appenſum, ſi ab alio corpore* B *pari filo pendente concutiatur, libero quietoque aere; eos omnes effectus exhibet, quos præcedenti numero retulimus* (b). *Quodcumque item corpus ſolidum fluido ejuſdem gravitatis innatans, & æquilibratum, ſi ab alio impellatur; impellentis motum retardat, imminuit, variat, pro varia ſcilicet impellentis corporis velocitate, & magnitudine. Si in corpora etiam* A, C (Fig. 12.), *quæcunque illa ſint, & motu quocunque delata, ſurſum, deorſum, vel horizontali directione incedant, corpus aliud* D *ſecundum eamdem directionem velocius actum impingat; maiorem præcurrenti corpori velocitatem communicabit, de ſua autem ſecundum eandem directionem amittit: quin etiam, ut corpus* A *motum duobus v. g. velocitatis gradibus,* qua-

(a) *Muſc. Elem. Phyſ. c.* 2.
(b) *Nollet. t.* 1. *lezon.* 3. *Muſc. loc. cit.*

quatuor; poſtea progrediatur gradibus, majores in impellente corpore D vires requiruntur, quam ut tribus velocitatis gradibus incedat (a). *Hæc omnia obvia ſunt, atque a quocumque obſervari poſſunt. Notatu maxime dignum eſt, ſi in corpus libere deſcendens A ex ſuperiori parte aliud D velocius projiciatur, illudque aſſequatur; corpus A perinde retardat, imminuit, deſtruit vires corporis D, atque ſi per aliam quamcunque directionem res fieret.*

PROPOSITIO XXXIV.

296. *Omnia corpora naturalem habent inertiam, vim ſcilicet realem, qua ſtatum, in quo ſunt, quietis, vel motus conſervare adnituntur.*

Duo affirmamus: eſſe in corporibus Inertiam, eanque eſſe realem vim, & non puram tantum corporum indifferentiam: utrumque ex præmiſſis obſervationibus deſcendit, iiſque manifeſte innititur. Omnia enim corpora cuilibet ſuorum ſtatuum mutationi reſiſtunt: vim ergo habent realem, qua in ſtatu ſuo quieſcendi, vel movendi ſeſe conſervant: mutationi enim ſtatus proprii reſiſtere, eſt, ſeſe in illo ſtatu ſervandi niſus. Et quidem quidquid vim, & actionem realem imminuit, & deſtruit, eſt reſiſtentia realis; atqui corpus quieſcens A impellentis B (Fig. 10.) vim, ſeu impetum, actionem, & velocitatem imminuit, & deſtruit; eundemque effectum producit, licet eadem, ac corpus B, directione, minori tamen velocitate feratur, præcedatque, atque in illud incurrat ſubſequens B: ergo habet reſiſtentiam, quam vim Inertiæ nuncupamus.

2.o Si corpus A quieſcens (idem eſt, ſi tardius quam B, moveatur), realem non habet ad motum, aut ad majorem velocitatem reſiſtentiam; corpus B in A incurrens nihil de ſua velocitate amittet: niſi enim corpori, motui, velocitati reſiſtatur, quare motus, aut velocitas peribit? at corpus B incurrens, motum velocitatemque ſuam ex parte ſaltem amittit: ergo A realem habet reſiſtentiam, qua ſtatum

 ſuum

(a) *Nollet t. 1. leçon. 3. Muſc. loc. cit.*

ſuum conſervat, & vires motrices corporis B infringit.

270. Oppon. Corpus B in A quietum incurrens, ideo aliquid de ſua velocitate deperdit, quia motum ſuum cum ipſo A quieſcente communicat; ſtabilita ſcilicet a Deo lege, qua ſtatutum eſt, ut corpus motu delatum, aliaque in via offendens pro quantitatis, ſeu molis ſuæ ratione motum iis ſuum communicet, eaque ſecum deferat: at poſito hoc, non probatur vis aliqua inertiæ in corporibus. Reſp. nego minorem. Lex enim illa, de qua in majori, vera quidem eſt, ſed cauſſam habet phyſicam, corporum nempe inertiam & realem reſiſtentiam; ea enim in cauſa eſt, cur impellens corpus B (Fig. 10.) aliquid de ſua velocitate deperdat, & in quietum A transferat; quatenus B impetu delatum, & ſtantis A reſiſtentiam realem, & inertiam vincens, illud ſecum defert; quo caſu neceſſe eſt, ut motum, vireſque ſuas cum illo partiatur: fac enim corpus A nullam habere reſiſtentiam: ergo nihil de velocitate ſua amittet B, ſed & ſe, & A cum eadem, ac antea, velocitate deferet. Uno verbo: veram & realem corporum reſiſtentiam, vel ad motum, ſi quieſcant, vel ad quietem, ſi moveantur, phænomena, & effectus omnes evincunt: non illa ſane eſt a natura corporum: a peculiari igitur creatoris lege derivatur.

Dices: niſi in hoc, & ſimilibus caſibus minueretur velocitas; minimum quodlibet corpus omnia univerſi corpora, univerſumque ipſum, ſi in illud inpingeret, ſecum eadem velocitate deferret: unde fieret, ut vel minimum corpuſculum, utcumque motum, univerſum cieret, omniaque corpora commiſceret, motus quantitate in immenſum aucta: uno verbo; ideo velocitas minuitur, quia motus quantitas ſervatur eadem: ſi autem B (Fig. 10.) in corpus A impingens, illudque ante ſe pellens, & deferens, eadem, ac antea, velocitate ferretur; majorem motus quantitatem produceret, quam A ipſum antea haberet, & poſſet producere: major quippe eſt motuum quantitas, ſi duo corpora, quam ſi eorum unum, eadem velocitate deferantur. Reſpond. Omnia hæc vera eſſe admittimus; nihil tamen contra nos faciunt; omnia ſiquidem hæc in corporum Inertia, & reſiſtentia

tia fundantur, ab eaque profluunt; ea vero ſublata, adductum ſequeretur abſurdum.

271. Oppon. 2. Ea reſiſtentia, quam corpus A quieſcens in plano corpori B (fig. 10.) impellenti opponit, non a corpore A, ſed a plani reſiſtentia provenit; planum enim ſcabritie, & aſperitate ſua corporum revolutiones retardat, & quodammodo reſiſtit, ut infra dicemus. Reſp. neg. antecedens. Corporis enim reſiſtentia non dependet a plano, cum libero in aere exerceatur; ſi nempe in corpus tardius delatum, per medium aerem, quin plano inſiſtat, aliud velocius motum incurrat: reſiſtentiam enim in tardiori offendit, licet nulli inſiſtant plano. Corporum etiam reſiſtentia in eodem plano ſecundum majorem corporum maſſam, aut gravitatem ſub eodem volumine augetur: a plano igitur non provenit, cum ſemper ſit idem.

Non tollitur tamen, inquis, hac reſponſione difficultas. Licet corpus A (fig. 12.) in aere motum, quin plano inſiſtat, aut filo ſerico appenſum, & quieſcens incurrenti D reſiſtat; inertia inde non probatur: ea enim reſiſtentia, neque a plano aliquo, cui inſiſtat, & quod corpus premat, neque a corpore ipſo provenit; ſed ab aere, quem corpus A a loco expellere neceſſe eſt, ut ulterius moveatur. Reſp. Ab aere etiam non eſſe mobilis A reſiſtentiam, ſed ab ipſo corpore provenire, facile patet: 1. quia ſi in Machinæ Boyleanæ evacuato recipiente inſtituatur experimentum, eodem modo procedit, ac ſupra retulimus: reſiſtit enim corpus A corpori D in ipſum delato: ergo hæc reſiſtentia non provenit ab aere. 2. Eadem eſſet aeris reſiſtentia, ſi corpus A eſſet aureum, ac ſi eſſet ligneum, ſed æqualis voluminis, & figuræ: eundem enim aerem expelleret: at longe major eſt in primo, quam in ſecundo caſu reſiſtentia; eaque ſemper augetur in ea ratione, qua mobilis A gravitas augetur.

Damus tamen, & admittimus, aerem, & omnia alia, per quæ corpora moventur, media motui, & e ſuis ſedibus expulſioni reſiſtere: inde autem noſtra confirmatur propoſitio: aer enim, cum ſit corpus, per inertiam ſuam reſiſtit: a quo enim alio principio originem ducit aeris reſiſtentia? non ab alio medio, in quo ipſe moveatur aer; cum nullum ſit;

ſit; &, ſi admittatur, eadem quæſtio redibit de ſecundo hoc medio: ergo & aer, & reliqua corpora naturalem habent inertiam.

272. Oppon. 3. Intellecta præciſe corporis indifferentia ad motum, & ad quietem, omnique alia phyſica virtute excluſa, naturaliter conſequitur, ut omnia corpora in quiete poſita ſemper quieſcant, ſtatumque ſuum nunquam mutent: ergo præter eam corporum indifferentiam ſuperflua eſt omnis inertia, ſeu vis phyſica ſe ſe conſervandi: aut hujuſmodi indifferentia illud unum eſt, quod *inertia* corporum eſſe, & dici poſſit. Reſpondeo: Corpora non ſolum ſtatum ſuum quieſcendi non mutant, ſed eorum mutationi phyſice reſiſtunt, ut ex dictis conſtat: etſi autem ad primum corporis indifferentia ſufficiat, ut probat argumentum; ad ſecundum vis phyſica requiritur.

Vim *Inertiæ* non eſſe puram corporum indifferentiam, ſeu virium negationem, ſed rem aliquam, & veram vim phyſicam, quæ hactenus dixi, ſatis manifeſte evincunt, quantum argumenti obſcuritas patitur. Præterea vero conſideratione digna ſunt, quæ in corporum impactionibus communiter obſervantur: in quieſcens aliquod corpus incurrat aliud quacunque velocitate per lineam centra conjungentem delatum: in contactu, atque in curſu ipſo aliqua realis mutatio, & effectus in impingente corpore obſervatur: non ſolum enim de ſuo motu amittit, tardiuſque inde defertur; verum etiam illius partes comprimuntur, complanantur, rumpuntur: hæc autem omnia effectus eſſe phyſicos, in dubium vocari non poteſt: a reſiſtentia corporis quieſcentis, & ab impetu, quo in illud incurrit mobile, hujuſmodi effectus provenire, eſt omnino indubium: hæc igitur phyſici illius effectus cauſſa inter veras, & phyſicas cauſſas annumerari debet, non vero inter negationes reponenda. Non diſſimiles effectus quieſcens corpus patitur, quos non ab alia cauſſa phyſica, quam ab illius partium inertia deduces. Uno verbo effectus phyſicus cauſſam habet phyſicam, non vero puram negationem virium, ſeu indifferentiam.

273. Oppon. 4. Ea, quam mobile N habet, ad motum reſiſtentia (idem de aliis corporibus univerſim di-

dicendum) ab ejus gravitate provenit: prob. dictum (fig. 11.) Corpus N filo ſuſpenſum, & libere demiſſum, quacunque ratione e loco infimo N moveatur, aſcendit: eſt enim N punctum infimum oſcillationum, ſeu arcus: atqui gravitas motui surſum reſiſtit: ea igitur reſiſtentia non ab inertia aliqua, ſed a corporis gravitate provenit. Reſpond. nego etiam a gravitate ejuſmodi reſiſtentiam provenire: primo enim ſi reſiſtentia a gravitate proveniret, corpus deorſum tendens velociori motui non reſiſteret, cum ſecundum propriam gravitatis directionem fieret: at reſiſtit, ut numero 268 obſervavimus: Certum enim eſt, corpus deſcendens libere ab alio per eandem viam velocius deſcendente, & impingente accelerari, & impingentis motum retardare, & illius velocitatem reſiſtendo minuere: ergo corporum reſiſtentia non provenit a gravitate.

2.o Gravitas corporis N (fig. 11.), dum in infimo oſcillationum puncto ſuſpenſum eſt, quieſcit, ſeu gravitatis actio eſt nulla; cum tota a ſuſpenſionis puncto M ſuſtineatur. Unde eſt, quod manui illud e loco infimo M per arcum M R adducenti nihil primo reſiſtit in loco M (fig. 14.); ſenſim vero creſcit reſiſtentia, quoad quadrante confecto M R, totam in R gravitatis actionem, & vires exerit; cum in R non ſuſtineatur a puncto ſuſpenſionis: hæc item ſuſtentatio ab R ſenſim creſcit, donec in puncto infimo M omnino ſuſtentetur corpus, nullaque prorſus ſit ejus gravitatis actio: nullam igitur in puncto N (fig. 11.) reſiſtentiam habebit ex gravitate provenientem: nihilominus tamen reſiſtit pro ratione ſuæ molis, ut ſupra diximus: aliud eſt igitur a gravitate principium reſiſtentiæ. Deinde ſi per exiguum tantummodo magni circuli arcum adducatur corpus N, eandem motui reſiſtentiam habet, ac ſi per exigui circuli arcum deferatur: in primo tamen caſu inſenſibiliter aſcendit, ſenſibiliter in ſecundo: prædicta igitur reſiſtentia non a gravitate, ſed ab inertia provenit.

Opponi hic tandem poſſet. Si inertia eſt vis quædam phyſica, & non pura tantum corporis indifferentia; erit illa quidem in ratione maſſæ: eſt etiam gravitas in ratione maſſæ corporum, ut in loco demonſtrabitur. Da igitur corpus aliquod libra-

rum

rum 20. v. g. in aere, aut vacuo poſitum, & ſibi commiſſum: viribus inertiæ 20. quietem ſervare adnitetur; viribus 20. gravitatis deorſum urgeretur: inter vires igitur contrarias æquales exiſteret: nulli igitur potentiæ morem gereret: vincit tamen gravitas, vis proculdubio phyſica, corpuſque ad deſcenſum determinatur: vires igitur inertiæ 20. viribus gravitatis 20. non æquantur: non ſunt igitur vires phyſicæ, ſed pura tantum ſunt corporum indifferentia. Reſp. Hoc etiam argumento in ſpeciem gravi nihil confici. Inertia, & gravitas ſunt utraque vires phyſicæ, utraque maſſarum rationem ſequitur; ſunt tamen diverſorum generum vires, inter quorum gradus ratio æqualitatis non exiſtit. Id vero eo magis conſtat, quod quid gravitas, quænam ejus cauſſa exiſtat, ignoramus. Inter vires autem diverſorum generum rationem ſæpe non inveniri, exempla paſſim demonſtrant.

Corollaria ex propoſitione, & præjactis obſervationibus.

COROLLARIUM I.

274. Ex inertia habet corpus quieſcens, ut quietem ſuam conſervet, & ſervare ſemper adnitatur: ſimiliter etiam corpus motu delatum ob inertiam ſuam ſe ſe in motu conſervat; nec niſi viribus adhibitis, ſuperataque phyſica reſiſtentia, quieſcens corpus ad motum, motum corpus ad quietem reducitur: omnibus enim mutationibus, quibus ſtatum ſuum quieſcendi, vel movendi variant, per inertiam ſuam reſiſtunt corpora; & eum, in quo a cauſſa aliqua externa collocantur, viribus phyſicis retinere adnituntur.

COROLLARIUM II.

275. Motum igitur corpus ſemper moveretur: quieſcens ſemper quieſceret; ſi corpora ipſa in ſe ſpectentur. De quieſcentibus corporibus certa apud omnes res eſt: de progredientibus ita ulterius demonſtratur: ſuppone corpus A motu, & certa velocitate delatum nullam omnino in medio reſiſtentiam offendere: nulla omnino eſt cauſſa corporis A iner-

inertiam ſuperans, ejuſque motum ſiſtens: ipſum item corpus præter eam, quam ad motum, & quietem habet indifferentiam, qua fit, ut ſemel motum ad quietem ſe ſe determinare non poſſet, phyſicam habet ad omnem ſtatus ſui mutationem reſiſtentiam (n. 267.): ergo ſemel motum ſemper moveretur; ſi nullus eſſet medii, per quod tranſiret, reſiſtentia. Vid. Coroll. ſeq.

COROLLARIUM III.

276. Unica igitur cauſſa, quæ corporum motum imminuit, perturbat, ſiſtit, ipſaque corpora ad quietem tandem reducit, eſt mediorum reſiſtentia, quam vincere neceſſe eſt, ut motum ſuum continuet corpus. Enim vero idemmet corpus, puta aureus globus A (fig. 12.), eadem plane impulſione per diverſæ denſitatis media, mercurium, aquam, aerem ſeorſim impellatur; id citra dubium obſervabis: globum incedentem per mercurium, breviſſimo itinere confecto, ſtatim ſiſtere: longiorem multo ſemitam in aqua percurrere: longiſſimum in aere ſpatium conficere: ita ut percurſa ſpatia, ſeu motus, ea ratione creſcant, qua medii etiam decreſcit reſiſtentia, ſeu denſitas: hæc igitur una eſt motum retardandi, & ſiſtendi cauſſa: ſi igitur in perfecto vacuo, aut nullius reſiſtentiæ ſpatio corpus moveretur; motum ſuum ſemper continuaret; cum ex ſe ad quietem non poſſet determinari, immo phyſice reſiſteret.

COROLLARIUM IV.

277. Tam ſolidis, quam fluidis corporibus inertia, & inertiæ effectus competunt: eadem enim de omnibus ratio eſt: eadem ad motum, & quietem indifferentia, & ad ſtatus mutationem reſiſtentia: neque ullum eſt fluidi a ſolido corpore quoad mobilitatem diſcrimen. Fluida tamen corpora inertiam ſuam potiſſimum exerunt, cum ſolidi illa pervadentis motum retardant, & tandem ſiſtunt; id enim inertia ſua efficiunt ut infra demonſtrabitur.

CO-

COROLLARIUM V.

278. Non ſolum motus, ſed etiam quies eſt poſitivus corporum ſtatus, quem corpora ipſa per phyſicam inertiæ virtutem conſervant; atque, ne ab ea deturbentur, phyſice reſiſtunt.

Corporum translationem phyſicam eſſe corporum ſtatum phyſicum, phyſici impulſus, viriumque effectum, omnes conſentiunt: quietem contra in præciſa motus privatione conſiſtere, plures contendunt, ad quam phyſica aliqua virtute opus non eſt: *Carteſius* tamen, ejuſque diſcipuli: Nevvtoniani item omnes, cæterique philoſophi experimentales quietem phyſicum eſſe phyſicæ virtutis, & cauſſæ effectum demonſtrare conantur: hujuſce autem rei veritas ex ſupradictis rationibus prono alveo deſcendit.

COROLLARIUM VI.

279. Corpus A certa quadam directione A B (fig. 8.) delatum, ea ſemper inſiſtet, quoad externa aliqua cauſſa illud ab arrepta ſemel directione deturbet, & per aliam A C v. gr. propellat. Corporis enim inertia omni mutationi reſiſtit, illudque in eo, quem obtinet, ſtatu ſemper retinet: corpus igitur ob inertiam ſuam eandem, quam ſemel arripuit, directionem ſequitur. Adde: corpus ſecundum directionem A B delatum, ad alias directiones indifferens non eſſe, ſed ad arreptam ſemel A B determinatum: ex ſe igitur eam nunquam deſeret; nec niſi per virtutem aliquam externam, qua corporis A inertia ſuperetur, ad aliam deturbabitur. Hinc generalem naturæ legem deducemus.

280. Dices: Stabilita potius a Deo in rerum natura lex, quam Inertiæ effectus dici debet, quod corpora eum, in quo ſunt, ſtatum non mutent; arreptamque proinde directionem ſemper ex ſe retineant, nec varient unquam, niſi ad eam mutationem ab exteriori cauſſa adigantur. Reſp. Parum omnino refert naturæ legem, an inertiæ effectum ſupra dictum phænomenon, & phyſicam veritatem nuncupemus: de nomine litem ne moveamus, cum rem ipſam admittimus: naturæ eam eſſe, & vocari le-

legem, per me licet, & Nevvtono, Nevvtonianiſque arriſit (*a*).

COROLLARIUM VII.

281. Corpus quodcunque A certa velocitate delatum eadem ſemper progredietur, quoad externa aliqua cauſſa, corpus, ſeu potentia fortior illius velocitatem, majori virtute adhibita, augeat; aut obex aliquis retardet, & velocitatem minuat. Inertia enim ſua velociori motui reſiſtit: ut numero 268. explicavimus; cum ad illius velocitatem augendam phyſica cauſſa ſit neceſſaria: deinde ſi motum velocitatemque ſuam phyſice non conſervaret; ſe ſe paulatim, amiſſo ſenſim motu, ad quietem poſſet reducere, nullo ad id externo impedimento interveniente; quod falſum eſſe, ſupra demonſtravimus.

SCHOLION.

282. *Inertiam velut attributum generale corporibus omnibus ineſſe demonſtravimus: quid autem phyſice ſit hujuſmodi virtus, in quo conſiſtat, non immoramur: neque id per humanam imbecillitatem aſſequendum ſperare poſſumus. Supervacaneum tamen duco virtutem aliquam, & novam rem ab ipſa corporum ſubſtantia diſtinctam adſtruere, quam corporum* inertiam *appellemus: veriſimilius quippe eſt corporeas omnes ſubſtantias, primigeniamque maſſam ita ab ejus auctore fuiſſe conſignatam, eaque ratione productam, ut omnibus ſtatuum mutationibus phyſice reſiſteret, eundemque ſemper aſſervare adniteretur: liberrimum ſcilicet Deo eſt corpora aliis, & aliis affectionibus pro arbitrio ſuo condere. Fieri etiam poterat, ut nullam inertiam corpora haberent, nullamque externis viribus reſiſtentiam opponerent: neque enim impenetrabili extenſioni eſſentialem eſſe phyſicam inertiam concedimus.*

PROPOSITIO XXXV.

283. *Cauſſa continuationis motus in projectis, omnibuſque corporibus, quæ motuum ſuorum principium ſecum non deferunt, eſt ipſorum corporum inertia.*

Pro-

(a) *Vide Keill. lect.* 11.

Probatur. Ex inertia ſua habent corpora, ut in eo ſtatu ſemper permaneant, in quo ſemel poſita fuere, quoad externa aliqua cauſſa corpora ipſa ad ſtatus mutationem determinet (*n.* 269): ergo corpus ſemel motum ex inertia ſua motum ſemper continuabit: neque ad quietem reduci poterit, niſi ad id ab externa aliqua cauſſa impellatur. Eadem igitur eſt continuati motus, & continuatæ quietis cauſſa: quietem enim ſuam corpora ab inertia ſua conſervant, motuique reſiſtunt; eademque ratione ſemel mota motum ſemper affectant, & quieti reſiſtunt. Ad utrunque ſtatum eandem habent indifferentiam; in utroque iiſdem retinentur viribus. Etſi autem verum hæc habeant, apud philoſophos tamen conſuetudo invaluit, ut continuati motus, non continuatæ quietis cauſſam diligenter inquirerent: motum enim, ut phyſicum phænomenon proſequentes in illius cauſſam evolvendam operoſe inſudabant: quietem vero puram motus negationem arbitrati; illius cauſſam inquirere ſupervacaneum ducebant.

Ex dictis tamen conſtat, philoſophos melius, & utilius operam ſuam collocaturos, ſi admiſſa tandem *inertia*, eamque continuati motus cauſſam ſtatuentes, inutili controverſiæ finem imponant: omnemque deinceps curam in examinandis, detegendiſque motuum legibus impendant. Id potius inquirere deberent, cur ſcilicet corpora ſemel mota velocitatem, motum, vireſque ſuas ſenſim amittant, ut quotidiana experientia edocemur; & ſe ſe tandem ad quietem reducant: ad eum modum, quo mutata in corpore figura, hujuſce mutationis cauſſam quærimus, eamque in externis corporibus deprehendimus: quamdiu autem eandem corpus figuram retinet, continuatæ figuræ cauſſam perſcrutari omittimus; cum probe ſciamus, omnia corpora virtute quadam inſita, & inertia ſuammet figuram retinere: eadem igitur de figuræ, & motus, alteriuſve ſtatus mutatione ratio eſt.

PROPOSITIO XXXVI.

284. *Opus non eſt, neſcio quam, abſolutam qualitatem ab omni ſubſtantia diſtinctam impetus, ſeu impulſus*

ſus nomine inſignitam admittere, & cauſſam continuationis motuum in projectis adſtruere.

Ex dictis enim aperte colligitur, lapidem v. gr. (idem de reliquis corporibus projectis dicendum) e manu emiſſum, & ſurſum, vel horizontali aut quacumque alia directione actum nulla alia cauſſa ad motum ſuum ſecundum eandem directionem, & eadem cum velocitate continuandum præter inſitam inertiam opus habere: ſuperfluum igitur eſt, aliam ad motus continuationem explicandam adſtruere cauſſam.

2.° Si impulſus eſt qualitas abſoluta a corpore diſtincta; impulſus impulſum producit: poteritque proinde mobile, vel minimo impulſu projectum, maximum in ſe ipſo impulſum, vireſque efficere, contra manifeſtam experientiam. Probatur antecedens: eadem ratione projiciens lapidem, & lapis projectus ea, quæ paſſim offendit, corpora ad motum concitat, impellit, & movet; at lapidem projiciens impulſum in lapide producit; ergo & lapis in obſtaculis, quæ offendit: impulſus igitur impulſum in aliis corporibus poteſt efficere: ergo & in corpore, in quo eſt; & motum proinde, velocitatemque corporis augere; eo enim modo in deſcendentibus corporibus evenire, vel ipſi contrarii admittunt: quidni igitur id ipſum in reliquis omnibus corporibus projectis locum habebit? 3.° Hoc ipſo quod corpus impenetrabile moveatur, aliaque in tranſcurſu corpora offendat, ea loco dimovebit, omni diſtincto impulſu, & qualitate præciſa, ſeu non intellecta: ergo perperam hujuſce impulſus admittitur.

4.° Corpus projectum ea ratione de impulſu ſuo amittit, qua motum, ſeu impulſum in aliis corporibus producit: quinimmo ſæpenumero evenit, ut corpus tranſlatum, & in aliud corpus incurrens, omnem ſuum impulſum, & motum amittat, & in objectum corpus transferat, vel in illo producat: hoc autem cauſſæ rationi repugnat: ea enim per ſui effectus productionem non deſtruitur; deſtruitur autem impulſus impulſum producendo. 5.° Impulſus ita a motu, effectu ſuo, pendet, ut ſublato motu, pereat impulſus; nulli autem cauſſæ convenit ita ab effectu pendere: omnia vero iſthæc intelligi vix

poſſunt. 6.º Citra omnem qualitatem phyſicam a corporibus diſtinctam ſingula corpora ſuam retinent figuram, ſuam quietem, & mille id genus alia, quæ a peculiari corporum inertia, ſeu univerſali naturæ lege profluunt, *omnia ſcilicet corpora eum retinere ſtatum, quem ſemel acquiſierint, quoad ab externa cauſſa deturbentur*. Idem igitur de motus continuatione erit dicendum.

285. Oppon. Projiciens lapidem v. g. ſurſum, aliquid in projecto corpore producit, cujus beneficio a quiete ad motum, ab uno ad alium ſtatum transferatur; at nihil aliud aſſignari poteſt præter impulſum; ergo in projectis corporibus adſtruendus eſt impulſus, ſeu qualitas abſoluta, ab omni ſubſtantia phyſice diſtincta. Reſp. Projiciens nullam rem novam producit, ſed mobilis quieſcentis inertiam ſuperat, illudque ad motum determinat, qua determinatione poſita, corpus ipſum nativa ſua inertia motum continuat. Mobilis igitur determinatio ſufficit, ut de ſtatu in ſtatum tranſeat.

286. Oppon. 2.º Corpus mobile, dum actu movetur, phyſicis viribus defertur; phyſica etiam virtute opus eſt, ut quieſcens corpus ad motum concitetur: at hujuſmodi vires ſunt aliquid a corpore ipſo diſtinctum: ergo ſunt impulſus corpori ipſi ſuperadditus: neque enim mobilis vires intelligi, aut explicari poſſunt ſine impulſu diſtincto. Reſp. Corporum translatorum vires non in qualitate aliqua ſuperaddita, ſed in ipſa corporum maſſa ad hunc, vel illum celeritatis gradum determinata conſiſtunt, & ex ipſa inertia deſcendunt. Neque inde ſequitur eaſdem fore in moto corpore vires, impulſum, aut impetum; etſi tarde, vel celeriter moveatur; dummodo eandem ſemper habeat maſſam, a qua impulſum non diſtinguimus. Corpus enim velocius translatum, licet eandem ſemper habeat maſſam, diverſam tamen determinationem, & modificationem habet, cum tardius, atque cum celerius movetur. Ex duplici igitur capite corporum vires, ſeu impulſus dependent, & dignoſcuntur; ex corporum ſcilicet maſſa, & celeritate, ſeu determinatione ad motum, ut inferius explicabitur.

Ergo corpus ſemel motum, dices, nunquam quieſcet, ſed ſemper moveri perget: ſecum enim ſemper

per habet ſuam inertiam, ex qua continuati motus cauſſam derivamus. Reſp. ſi mobile nullum offendat medium, concedo: da enim lapidem e manu ſurſum projectum neque aerem, neque reſiſtens aliud medium in via offendere, neque vi aliqua verſus tellurem retrahi: eadem ſemper celeritate per indefinita ſpatia deferetur. Si aliquod obſtet medium reſiſtens, in quod vires, motumque ſuum mobile transfundat, nego. Corpus, dum e loco in locum transfertur, in corpora ſemper incurrit, eaque e locis ſuis deturbat; vel enim per aerem, vel per aquam, aut terram incedat, medio ſemper corpore incedit; quieſcentia corpora ſuam mobili inertiam objiciunt, illiuſque motum ſemper retardant, imminuunt, & tandem ſiſtunt.

Etſi inertia & in quieſcentibus, & in motis corporibus exiſtat; neque tamen cum quiete aut quieſcentis corporis preſſione, neque cum motu, aut moti corporis impetu confundenda eſt. Inertia quietem, & preſſionem, motum & impetum corporis conſervat quidem; ab utroque tamen diſtinguitur. Rem facile ex dictis conſtantem animadvertiſſe ſatis.

PROPOSITIO XXXVII.

287. *Mobile quodcunque, qualibet celeritate delatum, ſi liberrimum ad motus ſuos ſpatium nanciſceretur, nunquam ſiſteret; ſed perpetuum haberet motum; unicaque proinde motus amiſſionis cauſſa eſt mediorum, in quæ incurrit, reſiſtentia, aut frictio.*

Hæc propoſitio ex ſuperioribus ſponte deſcendit: omnia enim corpora juxta ſtabilitam naturæ legem in eo, quem habent, vel quieſcendi, vel uniformi ſeu eadem celeritate, & directione movendi ſtatu perſiſtunt, quoad ea exterius aliquod impedimentum diſturbet, & ſtatum mutare compellat; at nulla alia ad hujuſmodi effectum, motus amiſſionem, aſſignari cauſſa poteſt præter mediorum reſiſtentiam. Rem explicemus in figura. Corpus A (fig. 12.) v. g. ut ad X perveniat, totum aerem in ſpatio M X contentum e ſede ſua expellere neceſſe eſt; cum ob ſoliditatem ſuam, corpus alterius corporis loco exiſtere nequeat: aer autem M X quieſcens inertia propria ſuum ſervat locum: phyſicam igitur reſiſten-

tiam viribus phyſicis corporis A deſcendentis opponit; vincitur quidem hæc aeris reſiſtentia, ſed partem impulſus in A debilitat, & infringit, quatenus vires mobilis A ſenſim in aerem ipſum, quem loco pellit, & movet, transferuntur, & paulatim decreſcunt in A, quoad quieti, deſtructis tandem viribus reducitur.

COROLLARIUM.

288. Hinc vero patet, motum ex lege naturæ continuari, & ex eadem etiam lege deperdi; continuatur enim ob inertiam mobilis propriam, deperditur autem ob interpoſitorum corporum inertiam, & reſiſtentiam, qua ſenſim, & paulatim mobilis vires debilitantur, & tandem pereunt. Inde etiam citra omne vitioſi circuli periculum univerſalis corporum inertia confirmari poteſt: niſi corporum motui media reſiſterent; nihil de ſuis viribus, motu, & velocitate corpora ipſa amitterent; neque enim abſque reſiſtentia aliquæ pereunt vires: at omnis corporum motus ſenſim decreſcit; ut quotidiana nos docet experientia: media igitur phyſice reſiſtunt. Digna porro eſt iſta mediorum reſiſtentia, ſeu inertia, quam diligenti examine expendamus: ad phyſicum enim hominem maxime ſpectat, mediorum naturam, ortamque inde reſiſtentiam, & motuum diminutionem agnoſcere: cum pulcherrima hinc naturæ, & totius phyſicæ phænomena pendeant. Antequam tamen de mediorum reſiſtentia ſermonem inſtituamus, de generalibus naturæ legibus, ut naturalis doctrinæ ordo poſtulat, diſſeramus.

LECTIO XII.

De Generalibus naturæ Legibus.

289. Explicata jam motus natura, illius exiſtentia ſtabilita, aſſerta inſuper primaria ejuſdem, & ſecundaria cauſſa, quæ motum vel primo produxit, vel productum conſervat, rectus doctrinæ ordo poſtulat, ut antequam ad peculiares motuum proprietates diſcutiendas deſcendamus, generalia primum principia, & omni motui communes, univerſaleſque leges,

ges, ſecundum quas univerſa mundana corpora motus ſuos exequi voluit mundi ipſius conditor, expendamus: magnam enim earum legum explicatio dicendis poſtea rebus lucem affundet. Generalem igitur naturæ Legem dicimus *certam eam regulam, quam univerſa mundi corpora conſtanter obſervant, aut obſervare affectant*. Aliam de hujuſmodi legibus rationem in medium afferre non poſſumus præter liberrimam Omnipotentis Dei voluntatem; ejus enim arbitrio, & ſupremo in rebus dominio in præfixum ſcopum univerſam naturam condidit, certaſque iis regulas præſcripſit, quibus præfixum ſibi in creandis rebus finem aſſequeretur. Liberum enim Deo fuit mundum creare, certam illi diſpoſitionem tribuere, peculiarique ratione movere: ea igitur prima veluti dictamina, eæque leges, quas corporibus omnibus inditas voluit Deus, cauſſam unam habent Dei ipſius voluntatem: neque eas, niſi obſervando, detegimus.

Quatuor aut quinque hujuſmodi univerſales leges obſervando comperimus: quarum primam ſupra jam poſuimus: *omnia ſcilicet corpora in eo, quem obtinent, ſtatu vel quieſcendi, vel movendi ſemper perſiſtere, quamdiu ab externis viribus non diſturbantur*: hanc legem fuſe ſuperius ſtabilivimus: nec eſt cur in ea confirmanda diutius immoremur.

PHÆNOMENUM I.

Ex prima Lege.

290. *Vectores in lembo ventis celeriter acto delati, ſi is in arenam, vel in aliam ſcapham quieſcentem, vel contrario motu incedentem ita impingat, ut repente ſiſtat; præcipites ſecundum eam, qua navis incedebat, directionem ruunt, niſi manibus, pedibuſve adnixi caſum evitent. Hujus autem ratio eſt; quia vector communi cum lembo motu, & velocitate delatus inertia ſua motum, & ſtatum ſuum ſervare nititur; ſtante igitur repente navi, adhuc moveri pergit: cumque navis tabulatum, in quo pedes inſiſtunt, quieſcat; vectoris etiam pedes quieſcunt, dum interim corpus, caputque continuato motu revolvitur, & vector in faciem ruit. Idem in curru, & mille aliis exemplis vi-*

ſitur, quorum eadem eſt cauſſa. Qui in curru aut ſupra equum ſtantem ſedet, curru aut equo repente moto, in poſteriorem partem impingit, ſeu potius poſterior currus pars in hominis caput nondum motum incurrit. E contrario eques currente equo delatus, eo repente ſiſtente, in faciem præceps, & periculoſe ruit. Idem eſt, ſi equus arreptum iter, & directionem curſus repente mutet.

PHÆNOMENUM II.

291. *Ob eandem etiam cauſſam, ſi vas aqua plenum AR* (fig. 13.) *in plano quocunque horizontali quieſcens repente impellatur ab N verſus A, aqua incluſa verſus poſteriorem partem N reſluit, & vaſis labrum ſupraſcandens profluit verſus A; aqua enim quieſcens inertia ſua quietem, quantum poteſt, ſervare adnititur contra vaſis motum; reſiſtit igitur poſteriori vaſis parti N, eam verſus A impellenti; neque tam aqua in vas, quam vas in aquam impingit; cum in aquam, huietem ſuam, locumque ſervare conantem, vas incurrat: hoc autem motus ſolummodo initio ſit, dum nondum aquæ motum, vireſque ſuas vas impreſſerit: poſtea enim eadem cum vaſe celeritate aqua ipſa defertur; neque in anteriorem, aut poſteriorem vaſis partem reſluere videtur. At ſi repente ſiſtatur vas, quin paulatim illius motus venteſcat; aqua concepto prius motu, & celeritate progrediens in anteriorem vaſis partem R quieſcentem incurrit, attollitur, & ſuperfluit: nondum enim motum ſuum amiſit omnem, cum ob fluiditatem ſuam, difficilius, quam vas ipſum, ſiſtatur. Ex hiſce mille alia phænomena explicabis, quæ corporum inertiam habent pro cauſſa.*

LEX SECUNDA.

292. *Mobile quodcunque ad motum concitatum, & ſibi derelictum rectam lineam deſcribit, aut deſcribere conatur.*

Hanc legem, quæ ex corporum inertia derivari poteſt, ex immutabilitate Dei deducit *Carteſius*; perperam tamen: ſtat enim perfectiſſima Dei immutabilitas, quantumvis curvas lineas corpora deſcribant. Ecqua enim inter Dei immutabilitatem, & mo-

mobilis directionem per lineam rectam connexio? Legis rationem ex eo petit cum aliis *Du-Hamel* (*a*) quod natura via ſimpliciſſima, & maxime compendioſa ſemper agat.

Probatur autem lex: Omnia corpora, ob inertiam ſuam, & indifferentiam ad quemvis motum, ea ſemper directione inſiſtunt, quam ſemel arripuerunt, neque ab ea aliquando deflectunt, niſi ab exteriori cauſſa, aut impedimento compellantur, ut ſupra probavimus (*num.* 269.): corpus igitur ſecundum quamcunque directionem impulſum, eam ſemper retinebit, illamque mutare non poteſt: at ſi corpus curvam lineam deſcriberet, ad ſingula circumferentiæ puncta directiones mutaret, & novam acquireret: modo ad Orientem, ad Occidentem modo: nunc ſurſum, poſtea deorſum tenderet: ergo corpus quodcunque translatum, ſibique derelictum eandem ſemper directionem inſiſtit: ergo eandem ſemper rectam deſcribet, & affectabit; niſi enim in recta linea progrediatur, directiones continuo mutabit, ut probavimus. Aſſerta hæc lex ex generali phænomenorum inductione conſtans, ex Inertia corporum, & ſuprema Dei voluntate pendet.

COROLLARIUM I.

293. Unumquodque igitur corpus, ſi ab ea, quam ſemel arripuit, ſemita recta deflectat; impedimenta aliqua in itinere ſuo, & exteriorem cauſſam offendit, a qua ad novam viam arripiendam, & antiquam deſerendam compellatur: ſublatis enim impedimentis, corpus ſibi derelictum eandem ſemper directionem, & viam rectam inſiſteret, ut probavimus. Corpus, A v. g. ad D (fig. 8.) impulſum, ſi in D, relicta priori ſemita, ad C deflectat, novam illic cauſſam, aut impedimentum adfuiſſe neceſſe eſt, cujus beneficio ad aliam directionem deturbetur. Hinc etiam quoties mobile quodcunque A directionem mutat, hujuſce mutationis cauſſam, non in ipſo mobili projecto, ſed aliunde quærimus.

CO-

(*a*) *T.* 4. *curſ. phil. tr.* 2. *p.* 284.

COROLLARIUM II.

294. Corpus quodcunque M (fig. 14.), quod motu ſuo circulum, ellypſim, aut curvarum aliam deſcribit, impedimento perpetuo, & continuo detinetur, ne a circulari periphæria v. gr. M F diſcedat. Hujuſmodi enim corpus in ſingulis periphæriæ punctis novam aſſumit directionem: nam cum circularis circumferentia M F unicum habere poſſit punctum M v. g. cum linea recta eadem MX commune (*a*), dum a puncto M ad aliud punctum I proximum progredietur, rectam illico lineam, & directionem MX deſerit, & aliam ſequitur: in ſingulis igitur punctis directionem mutat; modo enim ſurſum ex I ad R, modo deorſum ab F ad V; aliquando ad dexteram, poſtea ad ſiniſtram dirigitur: ergo perpetuum occurrit in ſingulis punctis impedimentum, quod mobile ab eadem directione, & recta ſemper retrahat.

COROLLARIUM III.

295. Corpora circulo acta a ſui motus centro perpetuo recedere conantur, vimque ſuam ſemper exerunt, ut recedant. Lineam enim rectam ſemper affectant (*num.* 292.): hæc autem magis, & magis a centro recedit. Qui funda lapidem circumducit, perpetuum lapidis niſum, & a manu recedendi conatum ſemper experitur: manus autem circuli, aut arcus a lapide deſcripti centrum occupat. Duplicem poſtmodum virtutem motricem in omni corpore per circuli circumferentiam convoluto demonſtrabimus; aliam quidem, quæ corpus ad centrum ſemper urgeat, alteram vero, quæ illud a centro perpetuo removebit: utraque autem *centralis virtus* nuncupatur: de his vero poſtea. Perpetuo illi mobilis circulo acti a centro recedendi conatui tribui debet, quod vas apertum, & aqua plenum per verticalem circulum manu circumactum, dum ſuperiorem circuli partem occupat, & aperto ore terram reſpicit, aquam non emittit, ſed hæc, fundo velut

(a) *Elem. Geom. n.* 73.

lut infixa, detinetur, & a caſu liberatur: cum enim a centro ſui motus recedere affectet, in fundum vaſis innititur, illumque premit, ab ore ſemper recedendo.

COROLLARIUM IV.

296. In quocunque tandem circularis periphæriæ, aut arcus (fig. 14.) puncto M perpetuum illud impedimentum, & obſtaculum deſinat, aut deſtruatur; mobile B, libertatem illico ſuam nactum, relicta curva, rectam viam B X arripit, quæ circulum, ſeu curvam V B N tangit in B, puncto nimirum, in quo mobile libertatem, obſtaculo ceſſante, nanciſcitur; per eamque rectam tangentem ulterius ſemper progreditur a curvæ centro ſemper recedendo: impedimento enim ſublato, unicam directionem, & rectam viam mobile deſcriberet (*num.* 292.): cum igitur ſingula puncta B v. gr. ſint ſingularum rectarum tangentium B X initium, corpus B ab C regrediens, & in B libertatem adeptum, ſibique derelictum per viam B X recta pergit. Quotidianum fundæ experimentum corollarium confirmat: manu enim ex A fundam A B, & lapidem B circumagente, laxata funda, cum lapis eſt in B, per viam B X lapis propellitur.

Atque hinc patet, totam funditorum artem in eo conſiſtere, quod convolutum lapidem B in eo curvæ puncto, laxata funda, ſolvant, & demittant, per quod ducta tangens recta in ſcopum dirigatur.

297. Unum hic a te quæri poſſet; quare ſcilicet lapis in punctis quibuſcunque M I N R ſolutus per tangentes ſemper illinc naſcentes, nunquam vero per ſecantes, quæ infinitæ eſſe poſſunt, recedat. Pendet id vero a compoſitione, & reſolutione motus compoſiti per curvam, quas inferius vide, ubi motuum compoſitionem exponimus.

COROLLARIUM V.

298. Hinc etiam potiſſimum pendet Carteſianorum vorticum doctrina, & conſtitutio: plura enim corpora, ſeu immenſum aliquod fluidum, quod ſpatium aliquod adimpleat, & circa centrum, ſeu punctum in-

intra ipſum exiſtens convolvatur, a centro ipſo recedere conatur: illæ autem partes, ſeu corpora, quæ motui aptiora ſunt, pluresque habent vires, ſeu majorem impulſum, a centro amplius recedunt, parteſque alias ad motum minus aptas verſus centrum protrudunt, ubi minus moventur; cum arctiori illic ſpatio revolutiones ſuas peragant, dum interim partes aliæ a centro remotiores, liberiorem campum nactæ liberius, celeriuſque moventur.

LEX TERTIA.

299. *Motus ſeu vires corporis tranſlati per communicationem deperduntur; hoc eſt, corpus tranſlatum, & in alia corpora impingens motum illis communicat, & tantumdem de ſuis viribus amittit.*

Tertiam hanc naturæ legem, non melius, quam obſervando cognoſcimus. Quodcunque enim corpus motu translatum, aliaque corpora in tranſcurſu offendens, ea ob mutuam eorundem corporum ſoliditatem loco pellit, & ad motum concitat: vires igitur obſtaculis, quibus moveantur, imprimit, imprimendo deperdit; & ea quidem ratione, qua imprimit: eſt enim hæc virium in obſtaculis impreſſio vera impetus translatio; qua de corpore mobili ad obſtaculum vires transferuntur: tantumdem igitur de ſuis amittit viribus, quantum aliis communicat.

300. 2.° Ex corporum inertia ſupra demonſtravimus, mobile eaſdem vires, quibus motum incipit, ſervaturum ſemper, niſi ab exteriori impedimento, & cauſſa eas amittat, ſtatumque ſuum variet; ſi igitur mobile nullum impedimentum offendat; iiſdem ſemper viribus deferetur. De iis tamen paulatim aliquid deperdit: cum igitur illas in ſe ſe non deſtruat, aut imminuat; unum ſupereſt, quod illas aliis communicet; cum nullum extet ſpatium omni materia, ſeu medio penitus vacuum; quacunque tandem via mobile incedat, in corpora ſive impedimenta incurrit, quibus motum ſuum, vires, impetum impertiat; indeque mobilis celeritas, & impulſus ſenſim langueſcere deprehenditur. Plurima ex hac lege corollaria deduci, & naturæ phænomena explicari poſſunt, quæ commodius infra, cum de me-

mediorum reſiſtentia ſermo ſit, expendemus: modo ſequentia ſolum delibamus.

COROLLARIUM I.

301. Hinc manifeſte ſequitur, cur corporum translatorum vires, velocitates, impetus ſenſim, paulatimque langueſcant, quoad motu penitus amiſſo, ad quietem reducantur. Quacunque ſcilicet tendat mobile, in corpora ſemper incurrit; vel enim per aerem, aquam, aliave liquida, vel per ſolida corpora motum ſuum perficit; ac proinde in corpora continuo incurrit, quibus motum, viresque ſuas impertiat. Globus v. g. per aerem motus aeris maſſam e ſemita, quam deſcribit, propellit, viresque ſuas debilitat, quatenus impulſum aeris particulis communicat. Illas ſcilicet loco pellit: motum igitur communicat; nullus autem ſine viribus motus.

COROLLARIUM II.

302. Magis defatigantur, tardiuſque progrediuntur, qui per arenoſum ſolum, quam qui per firmiſſimam terram iter conficiunt. Primi ſiquidem cedente verſus poſteriores partes, immo & verſus latera, arena neque ſe ſe reſtituente, plurimum illi de ſuo motu, viribus, & impulſu communicant, communicando amittunt, amittendo defatigantur; novas enim reaſſumere vires neceſſe eſt, quibus amiſſæ ſuppleantur; hinc facile cedens

Alta puellares tardat arena pedes:

ex adverſo autem, qui firmius ſolum premit, ſolo ipſo renitente, motum, viresque ſuas ipſi non impertitur; aut impertitas reſiſtentis ſoli reactione iterum recipit: eandem igitur ſervat ſe ſe movendi virtutem, nec niſi tardius, defatigationem, viriumque jacturam experitur.

§. IV.

§. IV.

De æqualitate actionis, & reſiſtentiæ mobilium.

303. *Nevvton*, & Nevvtoniani omnes, immo & aliqui alii philoſophi quartam naturæ legem ita proponunt, *actioni ſemper æqualis eſt reſiſtentia in contrarias partes agens*. Legem ita propoſitam exemplis, & inductione confirmant, & univerſaliter in natura obſervari propugnant. Legem hanc ſequentibus exemplis ex *Graveſſandio* (a), & *Keill* (b) deſumptis ſatis probari exiſtimant. Corpus humanum v. gr. pedibus ſolum comprimens æqualiter a ſolo comprimitur; reſiſtente nimirum in pedes terra. 2.o Deferatur in corpus N (fig. 11.) quieſcens, aliud corpus A æquale cum 12. impulſus gradibus; in incurſu utrunque corpus æqualiter complanabitur: tantumdem igitur in N agit mobile A, quantum ab obſtaculo N patitur. Quin immo ſi ſibi mutuo occurrant, æquali in ſe ſe ictu mutuo agent. Qui manu in parietem v. gr. aut in aliam manum ictum incutit, preſſionem in manu a pariete factam non ſine doloris ſenſu experitur: eoque fortius comprimitur manus, quo validius in parietem agit: manu etiam manum feriente, æqualem in utraque preſſionem ex doloris æqualitate probamus.

3.o Lapidem funi alligatum trahente equo, & lapis ab equo trahitur, & viciſſim a lapide retrahitur equus: tam enim diſtenditur funis verſus lapidem, quam verſus equum: quod argumento eſt, parem equi actioni lapidis reſiſtentiam eſſe (*). 4.o Idem plane eſt, vel a fluminis ripa cymbam fune prehenſam trahas, vel intra cymbam ſedens eam medio fune ad fixum in ripa ſtipitem convoluto ad littus admoveas; ſtipes enim actioni tuæ reſiſtendo idem efficit, ac potentia in priori caſu cymbam e littore trahens. 5.o Si vacuam lancem in ſtateræ extremitate appenſam digito comprimas, ut pondus (li-

(a) *Elem. Phyſic.*

(b) *Introd. ad veram Phyſic. lect.* 12.

(*) *Hoc exemplum Nevvtono, & Nevvtonianis familiare eſt.*

(libram) extremitati alteri appenſum eleves; eam ſuſtinebis preſſionem, quam manum ponderi ſubmittens ſentires, quæ eſt libræ æqualis.

6.° Si in libera navi ſedens religata ad alteram navem, liberam item, & primæ æqualem, fune, illam ad ſe ſe trahere conatur; tantumdem prima ad ſecundam, quantum ſecunda ad primam navis pertrahetur: æqua igitur eſt hominis in navim ſecundam actio, atque navis hujuſce in hominem, primamque in navim reſiſtentia. 7.° Idem in attractionibus viſitur: ſi ferrum & magnes ſubereis corticibus impoſita, & in aliqua a ſe invicem diſtantia aquæ innatent; & ferrum a magnete, & a ferro magnes æquis viribus attrahuntur: quin immo impedito ab externa cauſſa ferro, magnes; magnete viciſſim impedito, ferrum ad magnetem ſolum trahitur.

304. Re tamen accuratius perpenſa exiſtimo, legem univerſaliter prolatam non eſſe veram, neque ex adductis exemplis, & aliis, quæ afferri poterant, ſatis demonſtrari. Ubi de pura preſſione, ſeu puro niſu agitur, regula eſt vera: hoc modo manus parietem, & paries manum æque premit, & a ſolo æqualiter reprimitur, & regeritur: aqua in vaſis latera, latera in aquam; manus, ſeu vis quæcunque alia corpus elaſticum expanſionis, & compreſſionis capax (jam tamen expanſum, aut compreſſum) expandere ulterius incaſſum adnitens; corpus ſimiliter inter murum v. g. & hominem in murum agentem, inter tellurem, & impoſitum pondus gemens: in his, inquam, & aliis ejuſdem, aut ſimilis naturæ actionibus eſt ſemper reſiſtentia actioni æqualis, & in partes contrarias agunt, ſeu potius agere nituntur. Quare in hunc modum legem propono:

LEX QUARTA.

305. *In omni actionum genere in puris preſſionibus, & niſu conſiſtentium, & generatim in omnibus duarum, vel plurium cauſſarum actionibus ſimplicibus, vel compoſitis, in quibus æquilibrium deprehenditur, reſiſtentia eſt æqualis actioni, & in partes contrarias ſemper agit.*

Legem hoc modo propoſitam ſupradicta omnia exempla, & innumera alia, in quæ paſſim incidimus, at-

atque obſervamus, & ipſamet æquilibrii ratio luculenter confirmant, tum in preſſionibus ſimplicibus, a duabus ſcilicet oppoſitis cauſſis provenientibus, tum etiam in compoſitis a pluribus cauſſis, ſeu multiplici directione naſcentibus: hæ ſiquidem omnes, ut inferius explicabimus, ad ſimplicem cauſſam, ac directionem reducuntur.

306. In aliis actionibus multiplex caſus diſtinguitur, in quorum aliis actio, & reſiſtentia æquantur: in pluribus tamen inæquales exiſtunt.

Primo ſi una, vel plures potentiæ, v. g. gravitas, aut elaterium actionem quandam, ſeu vim gradatim, & ſucceſſive producant, atque augeant, aliæ vero deinceps eandem vim paulatim imminuant, & tandem deſtruant: ſummæ actionum, & reſiſtentiarum ſunt æquales, ut ex ſe patet: in hoc enim caſu quoddam æquilibrii genus deprehenditur. Unde vis accelerans motum lapidis cadentis per aerem a quiete uſque ad certam velocitatem, & vis retardans, & imminuens acquiſitam velocitatem ejuſdem lapidis per aquam progredientis, uſque ad quietem æquantur.

307. Si tamen potentia v. g. equus corpus aliud v. g. lapidem trahat, aut corpus quodcunque motum, aliud corpus immotum a quiete deturbet, & moveat; erit actio reſiſtentia major. Similiter ſi corpus motum, aut vis quædam in aliud corpus impacta, illius quietem perturbare non poſſit, & ſuum impulſum, niſum, aut motum inutiliter adhibeat, vel etiam perdat; erit reſiſtentia actione major, ut viſitur in equo prægrande ſaxum viribus ſuis majus ope chordæ trahere conante.

Dico igitur, *non ſemper eſt inter actionem, & oppoſitam reſiſtentiam æqualitas*.

309. Si enim actio, & reſiſtentia ſunt æquales; ergo ſunt in æquilibrio, neque equus lapidem vincit; neque a lapide vincitur: ſed centrum ac pars media chordæ, in qua actio, & reſiſtentia quaſi confluunt, & pugnant, neque verſus unam, neque verſus aliam partem trahitur, ſed eſt in perfecta quiete. Ita enim accidit, quoties duo homines æquis viribus ope chordæ in oppoſitas partes ſe trahere conantur, quoties in bilance, aut vecte duo æqualia hinc inde appenduntur pondera. Duo enim pondera,

aut

aut duo homines extremitates brachiorum bilancis deorſum trahere nitantur, aut ſe mutuo impellant; vel alius alium chorda ad ſe mutuo adducere contendat: hæ potentiæ ſunt in ſe mutuo actio, & reſiſtentia: quandiu fuerint æquales, neutra vincitur; quamprimum vero primus a ſecundo ſuperabitur, aliquid jam virium, & actionis erit in ſecundo, cui par non eſt reſiſtentia in primo: aliter ſervaretur ſemper æquilibrium. At, inquies cum *D. Nevvtono*, & pluribus aliis: In caſu tractionis lapidis ab equo tantum diſtenditur, & trahitur funis verſus lapidem, quantum verſus equum: ergo ex utraque parte eſt æqualis vis trahens, & retrahens: quæ quidem vires æquales in chordæ centro exiſtere ſpectari poſſunt. Reſp. Diſtenſionem chordæ eſſe menſuram reſiſtentiæ lapidis, atque illius partis actionis equi, quæ illam reſiſtentiam æquat, non eſſe tamen menſuram integrarum virium, & actionis equi ſuperantis. Vel trahatur, vel non trahatur lapis, chorda tantum ex una, quantum ex alia parte diſtenditur: pone caſum æquilibrii: habes chordam æqualiter utrinque diſtenſam; lapis tamen non trahitur: quare? aliquid igitur actionis deſideratur in equo: fac illud accedat; trahetur jam lapis. Verum, inquies, accedat tantumdem reſiſtentiæ lapidi: ſi ita eſt, repono, habemus iterum æquilibrium, cum potentiis æquilibratis æquale utrinque accedat augmentum. Attamen, pergis, equus lapidem trahit, non quia illius actio ſit major, ſed quia majores habet vires. Quid? vires, reſpondeo, quæ non agunt, nihil ad rem efficiunt: equus trahit lapidem viribus, & actione, quam exercet, non quam exercere poteſt, actu tamen non exerit. Menſura igitur integra actionis equi eſt reſiſtentia lapidis, & quantitas motus in centro chordæ, hoc eſt, in ſe, & in lapide producti ultra omnem reſiſtentiam.

309. Opponitur in contrarium. Eſſe reſiſtentiam actioni æqualem id ſolum ſignificat, quod æqualis mutatio in utroque corpore, agente ſcilicet, & reſiſtente fiat: ita ut tantum motus, ſeu virium acquirat unum, quantum amittet aliud: v. g. ſi corpus impingens in aliud æquale quieſcens dimidium ſuarum virium amittit, illud dimidium ab alio reſiſtente acquiratur: æqualiſque proinde mutatio ſtatus conſe-

qua-

quatur. Id autem ſemper evenit in natura. Reſp. In motuum, & virium communicationibus tantum ab uno deperdi, quantum ab alio, acquiritur, & viciſſim, nullus dubitat (*a*): at me tibi argentum donante id pariter evenit; quin tamen in hoc ſecundo caſu, ac proinde neque in primo, ex hoc præciſe capite aliqua ſit reſiſtentia, aut reſiſtentiæ æqualitas. Permutatio igitur illa virium, niſi nova rebus nomina imponimus, non eſt reſiſtentia, ſed actio, & receptio: reſiſtere eſt, per vim phyſicam obſtare, opponi, & contra niti, ut prior ſtatus ſervetur, non introducatur novus: quandiu igitur hic niſus, aut vis non ſuperatur, conſervatur prior ſtatus: ſi novus acquiritur; vis priorem conſervans ſuperata eſt. Iſta mihi clariſſima videntur.

COROLLARIUM.

310. Non eſt igitur de ratione actionis, quod habeat reſiſtentiam, & multo minus, quod reſiſtentia ſit actioni æqualis. Primo enim omnes actiones Dei, res ex nihilo extrahentes ſunt ſine reſiſtentia: motus, & translationes ſpirituum, productio actuum animæ, & uno verbo, omnes actiones non materiales, nullam habent reſiſtentiam. 2. In ipſis etiam actionibus materialibus exceſſum illum actionis equi ſupra reſiſtentiam lapidis voco actionem, cum vere producat motum: illi tamen nulla reſpondet, aut opponitur reſiſtentia. Unde lex de reſiſtentia actioni reſpondente in rebus ſolum materialibus, & mechanicis locum habet. 2. Neque tamen ad omnes actiones mechanicas extenditur. 3. Ubicunque eſt effectus cauſſæ mechanicæ (quandiu eſt effectus) major eſt actio, quam reſiſtentia; ſi poſita actione, nullus ſequatur effectus, major eſt reſiſtentia, quam actio: ubicunque erit æquilibrium, actio, & reſiſtentia erunt æquales. 4. Regula generalis erit, quod in cauſſis mechanicis vera menſura cauſſæ ſit effectus ab ipſa productus; cauſſæque naturales agant, & operentur ſecundum datam ſibi a Deo vim, & proportionem, quam habent cum effectu. In cauſſis igitur mechanicis, & neceſſariis effectum producentibus pro-

(a) *Eſt enim lex naturæ num. 299. ſtabilita.*

proportio cum effectu eſt proportio æqualitatis; proportio cum reſiſtentia eſt proportio majoris inæqualitatis. Syſtema phyſicum Aſtronomicum Nevvtonianum non parum dependet ab lege æqualitatis *inter actionem*, & reſiſtentiam.

311. *Vvolffius* parum urbane pronuntiat, *iis*, *qui propoſitionem præſentem non ſatis intelligunt*, *circa eam difficultates eſſe enatas*. Etenim, pergit, ex eo quod equus eadem vi in lapidem trahatur, qua ipſe lapidem trahit, colligunt quod motus nullus ſubſequi debeat: tacite vero ſumunt, cujus contrarium paulo ante adſtruximus, quaſi corpus vi tota agat in alterum; cum tamen vis, quæ in corpus agit, non ſit major ea, qua alterum ipſi reſiſtit. Unumquodque corpus eam partem vis ſuæ impendit in actionem, quæ ſufficit ad reſiſtentiam ſuperandam; quod ſiqua pars ſuperſit, ea aliæ actioni impenditur. Quod idem eſt in exemplo equi trahentis lapidem funi alligatum: Neque enim equus in trahendum lapidem omnes vires impendit; ſed eas ſolum, quæ ad reſiſtentiam ejus vincendam ſufficiunt; cæteris utitur ad incedendum. Quoniam nimirum lapis non amplius reſiſtit; equus tamen abſque eo progredi nequit, ideo eundem ſecum trahit &c. (*a*).

312. Iſta *Vvolfii* expoſitio me in opinione confirmat: equidem pars virium equi in ſuperandam reſiſtentiam lapidis impenſa vocetur A, reſiſtentia B: ſi ſunt æquales A, & B; ergo poſita A, eſt lapis in perfecto æquilibrio & indifferentia ad motum, & ad quietem; cum ob æqualitatem inter B, & A neque ad unam, neque ad aliam partem magis trahatur; idemque eſſet, atque ſi idem corpus tantum a detinente, quantum a trahente urgeatur: at corpus in perfecto æquilibrio, & indifferentia ad motum, moveri non poteſt ſine nova actione. 2. Totam reſiſtentiam lapidis, & equi ad motum ortam ex mole, ſeu inertia utriuſque, ex reſiſtentia, & frictione mediorum voco A, integram vim, & actionem equi voco B: ſi A & B ſunt æquales: ergo nullus eſt motus. Si B eſt major, exceſſus tamen non in ſuperanda A impenditur, ſed in motu equi, & lapidis producendo;

a) *Coſmolog. not. ad num.* 346.

do; rem confecimus: movere enim equum, & lapidem, eſt agere in utrumque, ut eſt evidens: ergo actio eſt major reſiſtentia; cum huic exceſſui actionis nulla jam reſpondeat reſiſtentia: integra igitur actio equi, qua ipſe & ſe, & lapidem movet, mediorumque reſiſtentiam ſuperat, major eſt, quam integra reſiſtentia: exceſſus actionis equi ſupra integram reſiſtentiam, hoc eſt, vera actio nullam habet reſiſtentiam: falſaque proinde eſt regula illa Nevtoniana, *actioni æqalis ſemper eſt reſiſtentia in contrarias partes agens*: quod erat demonſtrandum. Atque in hunc eundem ſenſum poſt longas ambages ipſe etiam *Vvolfius* loquitur: regulamque ſuam, quam primo ſtatuit, ſeſe explicando convellit. Adeo verus eſt regulæ ſenſus a nobis datus, ut alii etiam qui Nevvtoni legem tenent (*a*), eodem modo ac nos lapidis tractionem explicent.

L E C T I O XIII.

De Mediorum & Frictionum Reſiſtentia.

D E F I N I T I O.

313. *Mediorum* nomine omnia ea corpora intelligimus, quæ mobile in tranſcurſu dividit, ſeparat, penetrat. Lapis v. g. ſurſum projectus per aerem defertur, illum ſeparando, & permeando; navigium mercibus onuſtum, & mare ſulcans aquam dividit, impellit, propulſat: aer igitur, & aqua duo ſunt in prædictis motibus *media*. Hæc autem ſingula non eandem habent denſitatem; ſed alia aliis denſiora exiſtunt. Eſt autem denſitas, & raritas peculiaris particularum materiæ in certo volumine quantitas. Corpus illud dicitur *denſius*, quod alii relatum plures ſub eodem volumine particulas habet materiæ: corpus *rarius* dicitur, quod ſub eodem volumine pauciorem habet materiam. Denſitas igitur, & raritas ſunt relativa vocabula; neque enim corpus aliquod *denſum* nun-

(a) *Sagner t. 3. n. 125. Non omnis vis equi, quit, in ſuperanda reſiſtentia impenditur.*

nuncupamus, niſi illud ad aliud referamus corpus; cum nullam hactenus materiæ menſuram ſtatuerint philoſophi, quam *denſam*, aut *raram* abſolute appellarent.

OBSERVATIO.

314. *Si horologii automati elaterio animati motus, & oſcillationes obſerventur in aere libero, poſtea vero, cum in machinæ pneumaticæ recipiens aere evacuatum includitur; facile deprehenditur, tardius in primo, multo celerius in ſecundo caſu oſcillationes ſuas, motumque conficere. Duobus etiam, aut pluribus globis magnitudine, & pondere æqualibus, eodem, aut ſimili pendulo demiſſis, iiſdemque viribus ad motum concitatis, intra aquam primo, libero aere ſecundo, notatu dignum eſt, quod primus, paucis oſcillationibus confectis, paulatim quieſcat, dum interim ſecundus per longiſſimum tempus motum ſuum continuat* (a).

OBSERVATIO.

315. *Si iiſdem ſemper viribus manum celeriter per aerem promoveas, illumque dividas: primo quidem manu aeri, & directioni ſuæ oppoſita, ſecundo oblique, acie nimirum aerem interſecando; notabis, multo majorem in primo, quam in ſecundo caſu reſiſtentiam offendi. Si duo etiam diſponantur pendula in omnibus ſimilia, præter hoc unum, quod eorum uni appendatur globus, alteri vero maſſa ejuſdem magnitudinis, & ponderis, complanata tamen, ita ut inter oſcillandum complanatam ſemper faciem aeri anteriori directe opponat; deprehendimus, ſecundum quidem pendulum tardius procedere, brevioreque tempore ad quietem pervenire, quam primum, niſi utrumque ad motum ſemper urgeatur.*

PRO-

(a) *Nollet. Leçons de phyſiq. t. 1. l. 3.*

PROPOSITIO XXXVIII.

316. *Omnia media quieſcentia, per quæ corpus quodcunque incedit, ejuſdem corporis motui reſiſtunt, illumque retardant, imminuunt, & ad quietem denique corpus ipſum reducunt.*

Probatur. Omnia corpora quieſcentia quietem ſuam propria inertia ſervare adnituntur: nec niſi violenter ad motum concitantur; ut fuſius ſupra expoſuimus (*n.* 269.): mediorum igitur inertia motui corporis ea deturbantis reſiſtit, eunque infringit: 2. Mobile quodcunque vires, motumque ſuum medio, ſeu materiæ, quam de loco, & ſemita expellit, communicat (*n.* 299.), & communicando amittit; cum illum in medium ipſum transferat: mobilis igitur vires ſenſim langueſcunt, celeritas imminuitur, & motus tandem evaneſcit: niſi vires amiſſæ perpetuo reparentur, ſeu reſtituantur. Atque hic caſus eſt omnium univerſim terreſtrium corporum, quæ tractamus: omnes eorum motus brevius tardius ſiſtunt: tolle omnem mediorum reſiſtentiam: tum vero motus haberes perpetuos. Alius eſt aſtrorum caſus, quorum motus perennitatem fuſe alibi diſſerimus.

PROPOSITIO XXXIX.

317. *Inertia, ſeu reſiſtentia mediorum quieſcentium, & quorumcunque corporum, cæteris paribus, eſt eorum denſitati, ſeu materiæ proportionalis: eſt dicere, fluidorum quieſcentium reſiſtentia eſt eorum denſitati proportionalis: ſolida etiam eo magis reſiſtunt, quo plus habent materiæ, ſi cætera ſint paria. Loquimur ſolummodo de corporibus terreſtribus, utrum enim aura ætherea ſuam etiam habeat inertiam, in præſenti non diſputamus.*

Hæc propoſitio ex ſupra allatis obſervationibus deſcendit, & explicatione tantummodo indiget. In recipiente, ſeu vacuo Boyleano tenuiſſima ſupereſt exigui aeris, ſeu auræ maſſa, extracto nimirum craſſiori aere: horologii igitur pendulum, ſeu libratorium liberiori ſpatio facilius movetur, paucas enim, tenuiſſimaſque medii particulas offendit, quas ad motum concitat, & vires illis ſuas diſtribuit. In libero ta-

tamen aere plurimas, craſſioreſque particulas a pendulo protrudi, & loco expelli neceſſe eſt, ut motus ſuos conficiat: craſſiores hujuſmodi particulæ non niſi receptis, impreſſiſque a mobili viribus, quibus earum inertia ſuperetur, ad motum concitantur: in vincenda autem hujuſmodi particularum reſiſtentia, imprimendoque iis impetu mobilis vires inſumuntur, & debilitantur: cumque eundo, redeundoque medii reſiſtentiam ſemper offendat pendulum; ejus motus continue imminuitur, quoad penitus evaneſcat.

318. Aqua eſt ad aerem, ut 1000. ad 1: circiter, ut infra explicabitur: inde vero eſt, quod globus æreus v. g. difficilius multo in aqua, quam in aere moveatur; tardius oſcillationes ſuas conficiat; citiuſque, amiſſo penitus motu, quieſcat: cum enim plurimam materiæ maſſam loco pellere neceſſe ſit; quæ fortiori etiam inertia motui reſiſtit; omnem fere impulſum in eam illico transfert, ut ad motum aquam concitet, mediaque illa viam inveniat.

319. Conſulto addidi in propoſitione, *mediorum quieſcentium*; non quia in dubium vertam translatorum etiam corporum inertiam, quam ſupra ſtabilivimus; ſed ut eam modo prætermittam quæſtionem, *utrum ſcilicet medium fluidum perfecte fluidum ſui diviſioni, & mobili illud permeanti reſiſtat*, quam ſuo in loco ad trutinam, ſi opus ſit, vocabimus. Dixi ſecundo, *cæteris paribus*; nam hoc addito prætermiſſo, fallit aliquando propoſitio: ad motum enim concitetur globus æreus v. g. per aquam ſolutam primo, deinceps autem per eandem aquam in glaciem jam concreſcere incipientem: primo quidem caſu globus A aqueam columnam A K (Fig. 16.) eundo movet, & e loco pellit, cujus craſſities, ſeu potius baſis majorem ſphæræ A circulum adæquat: in ſecundo autem caſu, concreſcentibus jam ſenſibilibus aquæ partibus, & in duram glaciem verſis, fit, ut ſphæra A non ſolum columnam, ſeu cylindrum aqueum A K protrudat, ſed laterales etiam appoſitas partes, quæ præ duritie ſua cylindricæ aquæ committuntur, ab eaque ſimul deferuntur, poſt ſe expellat, & commoveat, earum cum cylindrica aqua catenationem rumpat.

320. Propoſitione igitur mediorum tantum reſiſtentiam ex pura materiæ inertia, & denſitate ſtatuimus ac definimus. Alia tamen eſt in fluidis reſiſtentia ma-

opere attendenda: quæ a partium figura, catenatione, viſcoſitate, tenacitate commiſſura pendet. Solidum corpus per medium fluidum procedens non modo integram quandam fluidi maſſam ſeu columnam ante propellit, verum etiam partes a partibus dividit, & ſeparat; hujuſmodi diviſio a varia partium figura, tenacitate, commiſſura facilior, & difficilior eſſe poteſt. Major aliquando fluidi denſitas a majori rarioris medii viſcoſitate, & commiſſura partium conpenſatur. Eo magis hæc erant notanda, quod in natura paſſim obſervantur. Perennitas, reſiſtentia aut non reſiſtentia motuum cæleſtium ex modo dictis plurimum pendet.

COROLLARIUM.

321. Igitur ſi duo corpora in omnibus ſimilia, & æqualia, aut indemmet corpus eadem celeritate per diverſæ denſitatis media movetur; reſiſtentiæ ſunt in ratione denſitatis mediorum, ſeu materiæ eodem tempore e loco expulſæ. Motus autem retardatio ſequitur reſiſtentiarum rationem, ut ex ſe patet: Retardatio igitur motus in aqua eſt ad retardationem in aere, ut denſitas aquæ ad denſitatem aeris, hoc eſt, ut 1000. ad unum.

PHÆNOMENON I.

322. *Hinc manifeſte deducitur, quod jam ſupra annotavimus, corpus ſcilicet eodem impetu per diverſa media projectum eo difficilius moveri, & citius ad quietem reduci, quo medium ipſum denſius fuerit, & copioſiorem materiæ maſſam mobili objecerit: citius nimirum motum ſuum abſolvit, breviuſque conficit iter in mercurio, quam in aqua; in aqua, quam in aere; in aere craſſo, & libero, quam in rariſſima vacui Boyleani aura; & ſic de mille aliis, ut quotidiana nos experientia edocemur. Motus igitur facilius ſemper, & facilius perficientur a Tellure per atmoſphæram, & ultra ipſam recedendo: immo & facilius ſub Torrida, ubi aer eſt rarior, quam prope polos.*

PHÆ-

PHÆNOMENON II.

323. *Si globus e ſclopeto projectus ſupra fluvium, aut lacum trajiciat, citius, & breviori itinere confecto, motum ſuum, & impulſum deperdit, quam ſi longe a flumine per aerem non humidum trajiciat. Priori enim caſu aer aqueis vaporibus refertus, & denſior inde factus globi impetum facilius, citiuſque elidit, illiuſque vires enervat. In ſecundo ob majorem, qua fruitur, raritatem globi impulſui minus reſiſtit. Exigua tamen hæc eſt aeris in denſitate varietas, neque notabilis inde enaſcitur effectuum diverſitas. Quod ſi plurimi magnopere prædicent, ad minorem longe diſtantiam globum e ſclopeto emiſſum ſupra fluvium, quam alibi attingere; factis potius, quam eorum teſtimonio, quod experimento certo non innititur, fides eſt adbibenda.*

324. Opponi hic poſſet experimentum aliquando obſervatum. Sub meridiem calidior, rariorque idcirco eſt aer, quam ſub ortum ſolis, reliquoque matutino tempore, ut ſolaris caloris vires & actio per ſeſe demonſtrant: eadem tamen glans plumbea ab eodem ſclopeto, pari pulveris pyrii quantitate inſtructo diſploſa, longius matutino, quam meridiano tempore conficit iter, & ſcopum attingit. Jam vero eædem utroque tempore ſunt in eodem illo mobili vires, quibus emittitur: una eſt medii reſiſtentia, cui tribui poſſit phænomenon: rarior igitur aer magis reſiſtit, quam denſior. Reſp. Ejuſmodi phænomenon, ſi quandoque accidit, aſſertæ veritati non obſtare; primo enim aer magis calidus æque & magis denſus eſſe poteſt, & ſæpe exiſtit, quam aer minus calidus; cum ſcilicet calidior aer majori ſuperincumbenti vaporum copia, aut altiori atmoſphæra premitur, quam frigidior: id quod ſæpiſſime accidit. Deinde idem met pulvis pyrius accenſus non eandem in rariori, atque in denſiori aere vim, & elaſticitatem habet: creſcit hæc ob majorem preſſionem: meridiano igitur calidiori & rariori aere minus virium exerit, quam frigidiori matutino expandatur.

PHÆNOMENON III.

325. *Licet hominum vulgus, longa conſuetudine deluſum, nullam aeri reſiſtentiam tribuat, eo quod aëre ſemper jam inde a pueris circumdati, & compreſſi, per illum ſemper incedimus; veram tamen reſiſtentiam exercet, qua greſſus, motumque corporum infringit. Sublata enim aeris reſiſtentia, avium volatus tolleretur; aves enim eatenus ſurſum attolluntur, in aere ſuſtinentur, & ab omni caſu immunes huc, illuc libere tranſvolitant, quatenus expanſis alis aerem repercutientes in illo nonniſi difficulter cedenti, & locum ſuum ſervare conanti, velut in puncto adnixæ ſurſum aſcendunt aut ſuſtinentur. Sed de his iterum redibit ſermo.*

PHÆNOMENON IV.

326. *Porro corpora non tantum ſuæ e loco deturbationi reſiſtunt, ut probatum eſt; ſed eo magis reſiſtunt, quo vehementior, & velocior illis imprimendus eſt motus: adeo, ut ſi manum per mediam aquam lento gradu deducas, modicam in aqua reſiſtentiam, quia tardiorem in illa inprimis motum, deprehendes: quod ſi velocius paulatim manum promoveas; gradatim etiam promovendi difficultatem augeri cognoſces: corpora enim a quiete ad magnam velocitatem motus ſenſim tranſeuntia fortius quidem inertia ſua velociori, quam tardiori motui reſiſtunt. Hinc eſt, quod remiges, velocius cymbam remis promoturi, crebrius, & majori cum velocitate remos in aquam immittunt; cum celeriori motui, & frequentioribus impulſionibus aqua fortius reſiſtat, eaque tenacius remorum motui reſiſtente, cymba facilius promoveatur.*

PROPOSITIO XL.

327. *Mediorum reſiſtentia pro majori mobilis ſuperficie augetur, imminutaque ſuperficie, minuitur.*

Hæc propoſitio ex obſervatione (*n.* 315.) allata, & mille aliis, quæ adduci poſſent, manifeſte deducitur. Ratio autem illius eſt; quia mobile B v. gr. ſi majorem ſuperficiem B medio directe objiciens movea-

veatur; majorem fluidi molem, & volumen loco pellit, quam ſi ſecundum minorem ſuperficiem C C, hoc eſt, complanati corporis acie progrediatur: primo enim caſu, dato quod ſit circulare planum, aut ſolidum in circuli formam complanatum, totum aqueum cylindrum A K (Fig. 16.), ejuſdem, ac corpus, diametri expellet: in ſecundo autem exiguam tantummodo hujus cylindri partem. 2.o Corpus duplici prædicto modo per aquam v. gr. æqualiter motum, majorem in primo caſu, quam in ſecundo velocitatem imprimit aquæ: majores igitur vires, & impulſum aquæ communicat, & de ſuo amittit. Prob. antec. Poſita in utroque caſu æquali motus velocitate, eodem tempore aquæ partes 1. 2. 3. prope axem figuræ a mobili deſcribendæ exiſtentes ad latus expellentur: velocius igitur in priori, quam in poſteriori caſu moveri neceſſe eſt, ut majus ſpatium eodem tempore conficiant: at corpora fortius velociori, quam tardiori motui reſiſtunt. Innumera ex hac propoſitione naturalia phænomena dependent, quæ in loco dabimus: unum, aut alterum ſtatim ſubjiciam.

COROLLARIUM I.

328. Retardationes ejuſdemmet mobilis per idem medium diverſis celeritatibus tranſeuntis ſunt inter ſe, ut quadrata velocitatum (*). Moveatur enim globus A (Fig. 16.) per aquam celeritate dupla ejus, qua antea movebatur; aquam igitur duplam eodem tempore expellit: duplam igitur inde retardationem patitur. Præterea duplam in dupla aqua celeritatem imprimit: decreſcit autem in mobili impetus ſecundum eam, quam alii corpori, ſeu medio communicat velocitatem; dupla igitur velocitate communicata, dupliciter vires in mobili decreſcunt; quod perinde eſt, ac motus retardationem augeri: in caſu igitur expoſito medii reſiſtentia, ſeu mobilis retardatio eſt dupliciter dupla, ſeu eſt, ut 4, quadratum celeritatis 2: quod ſi quadrupla velocitate moveatur; eodem modo conficiam, motus retardationem

(*) *Retardationum nomine intelligimus hoc loco reſiſtentias mediorum.*

nem eſſe quadruplo quadruplam: ſunt igitur retardationes, ut celeritatum quadrata.

COROLLARIUM II.

329. Si duo corpora inæqualia, ejuſdem tamen figuræ, & denſitatis, v. gr. duo plumbei globi, per idem fluidum v. gr. aquam, eadem celeritate moveantur, ſeu moveri incipiant; erunt medii reſiſtentiæ, & mobilium retardationes, ut corporum ſuperficies: cum autem ſphærarum ſuperficies ſint, ut diametrorum quadrata (a): erunt reſiſtentiæ, ut diametrorum quadrata, ſeu in duplicata ratione diametrorum. In hoc enim caſu reſiſtentiæ ſuperficierum tantummodo rationem ſequuntur, cum corpora aliunde omnia habeant paria.

COROLLARIUM III.

330. Si duo corpora inæqualia eadem velocitate per diverſæ denſitatis media moveantur, globi v. g. plumbei per aquam, & per aerem, erunt reſiſtentiæ in ratione compoſita denſitatis ad denſitatem mediorum, aquæ nimirum ad aerem, & ſuperficiei ad ſuperficiem corporum, plumbei nimirum ad plumbeum globum. Aqua eſt ad mercurium, ut 1. ad 14.: ſi igitur eadem celeritate per duplex hoc fluidum propellentur ſolida, ita ut incedentis per aquam ſuperficies ſit ad alterius ſuperficiem, ut 9. v. g. ad 3.; erunt reſiſtentiæ, ut 9. ad 42.

COROLLARIUM IV.

331. Quod ſi & mobilia ejuſdem denſitatis, & velocitates ſint inæquales, per mediaque diverſæ denſitatis tranſeant; aurei v. g. globi, quorum primus alterius ſit duplus, & dupla etiam celeritate moveatur per aerem, dum aquam alius tranſcurrit: erunt reſiſtentiæ, ſeu motuum retardationes in ratione compoſita ex rationibus directis ſuperficiei ad ſuperficiem mobilium; denſitatis ad denſitatem mediorum: & quadratorum velocitatis eorumdemmet mobi-

(a) *Elem. Geom. n.* 166.

bilium. Sit v. g. ſuperficies, ut 2. ad 1.: denſitas, ut 3. ad 2.; velocitates, ut 3. ad 2.; erunt retardationes in ratione compoſita harum rationum 2. 1: 3 2: 9. 4: ſeu ut 54. ad 8. Omnia hæc ex ſupradictis, & ex geometria manifeſte deducuntur.

332. In demonſtratis hucuſque caſibus retardationes a reſiſtentiis non diſtinximus; immo unum pro alio uſurpavimus, quod quidem recte fieri poteſt; cum, licet inter ſe diverſa ſint, & unum alterius cauſſa exiſtat, eandem tamen rationem, & proportionem ſequantur, ſaltem ut plurimum; neque enim me latet, aliquos eſſe caſus, in quibus reſiſtentiam a retardatione diſtinguere oporteat, ut modo obſervabimus.

333. Ex triplici igitur capite creſcunt reſiſtentiæ: unde mobilia in mediis fluidis, per quæ moventur, continue impediuntur: ſeu ex triplici capite reſiſtentiarum proportio pendet, ex velocitate mobilium, ex illorum ſuperficie, & ex mediorum denſitate. Plerumque aliæ alias rationes compenſant; quando vero omnia hæc diverſitatis capita concurrunt, ſunt mobilium reſiſtentiæ in ratione ex tribus illis rationibus compoſita. Cum de ſuperficie loquimur, illam in præſentiarum intelligimus, quam mobile fluido opponit: alioquin enim (ut ſtatim in phænomenis obſervabimus) fieri poteſt, immo ſæpiſſime fit, ut idemmet corpus, eadem ſuperficie terminatum, modo majorem, modo minorem in eodem medio reſiſtentiam offendat, pro ratione, qua ſuperficiem ſuam medio ipſi opponit, ut ſi aerem modo palma, modo acie manus directe dividas.

334. Retardationes ſunt effectus reſiſtentiarum, earumque proinde rationem ſequuntur, immo pro iis uſurpantur; cum tamen ſtrictius accipiuntur pro effectibus reſiſtentiæ ab ipſa reſiſtentia diſtinctis, ſequentes in iis obſervamus rationes.

1. Si mobilia ſola denſitate differant, eadem ſcilicet ſit eorum figura, magnitudo, velocitas, & medii denſitas; retardationes erunt in ratione inverſa denſitatum. Experimentum capere potes in duobus globis ligneo, & ferreo æqualibus, eademque celeritate in aquam, aut per medium aliud fluidum actis: longe enim magis retardabitur ligneus, quam ferreus.

2. Si

2. Si mobilia ſimilia ſola inæqualitate differant, hoc eſt, ſi eadem ſit illorum denſitas, velocitas, & medii reſiſtentia, ſeu inertia; erunt retardationes in ratione inverſa diametrorum. In hunc enim ſenſum recidit, quod ſæpiſſime in Phyſica dicimus, ex corporibus ſcilicet ſimilibus, & inæqualibus, eademque velocitate actis, illud minorem offendere reſiſtentiam, relate ad ſuam maſſam, quod majus extiterit.

3. Si ſola media differant, mobilia autem in omnibus conveniant; erunt retardationes, ut mediorum denſitates directe: quod quidem ex ſe eſt manifeſtum.

5. Quare ſi ſingula hæc capita ſint diverſa, hoc eſt, ſi & mediorum denſitates, & mobilium velocitates, denſitates, & magnitudines ſint diverſæ; erunt mobilium retardationes in ratione compoſita ex quatuor hiſce rationibus, quadrata ſcilicet velocitatum, ſimplici denſitatis fluidorum, inverſa diametrorum, & tandem ex ratione inverſa denſitatum ipſorum mobilium.

PHÆNOMENON I.

335. *Hinc manifeſte patet* 1. *quare ſagitta* A (*Fig.* 17.) *ab arcu, aut manu emiſſa, cuſpide in objectum verſa longum quidem iter brevi tempore conficit: ſi autem cauda verſus objectum directe impellatur, breve ſolummodo ſpatium tardo motu percurrit. Priori ſiquidem caſu parum ſuperficiei aeri objicit, plurimum in ſecundo; facilius igitur in primo aerem dividit; vires ſuas diutius retinet; neque facile aeri communicat: non item in ſecundo. Remiges item remorum palmulis, earum plano, majorique facie in aquam directa, aquam removent, ut majori reſiſtentia obſtans aqua firmius efficiat fulcrum, ad cymbam promovendam aptius: ſi enim ſecundum palmulæ aciem aqua impelleretur; diviſioni facile cedens promovendæ cymbæ parum inſerviret.*

PHÆNOMENON II.

336. *Sclopetum eodem pulvere pyrio incenſo, iiſdemque proinde viribus, ſeu impetu glandem plumbeam in ſphæ-*

ſphæram conformatam, vel in plura plumbea granula diviſam explodens, priori quidem modo maſſam plumbeam ad majorem multo diſtantiam projicit, quam in ſecundo. Facta enim plumbi in plura granula diviſione, augetur ſuperficies, eadem manente maſſa: majorem igitur granula, quam glans plumbea, reſiſtentiam in aere offendunt, faciliuſque vires, impulſumque ſuum deperdunt, nec longum adeo ſpatium emetiri poſſunt, iiſdem licet viribus impellantur.

PHÆNOMENON III.

337. *Lembus aquæ ſupernatans, & vento ad motum concitatus, celerius movebitur, vento lembi latus impellente, quam ſi in puppim directe impingat: priori enim caſu ventus in latiorem ſuperficiem incurrens, validiores lembo vires imprimit, velocioremque illi motum communicat; unde majoribus viribus opus eſt, ut lembi detineatur curſus. Aquæ reſiſtentiam demerſæ lembi parti oppoſitam hic ego non conſidero, aut venti viribus minorem eſſe ſuppono. Quod ſi lembus ſolo aquæ fluxu prono alveo eadem, ac fluminis aqua, celeritate deferatur; eo facilius, velociuſque prolabetur, quo minor ejus pars ſupernatans aquis extet: quo enim major ejus pars aquis immerſa deferatur, eo in minorem aeris maſſam pars ejus extans incurret, & movebit: igitur minorem reſiſtentiam offendet, velociuſque proinde progredietur. Adde, quod copioſior etiam aqua in ampliorem lembi ſuperficiem, & capacitatem immerſam agens, eam facilius impellet. Aliud dicendum, ſi ventis, non labentis aquæ impetu lembus deferatur.*

PHÆNOMENON IV.

338. *Volucres, quæ pondere, ſeu corpore ſunt æquales, latiores tamen habent alas; vel ſub alis æque amplis minorem carnis molem, & gravitatem contegunt, faciliorem exercent volatum; diutius in aere ſuſtinentur, cæteris paribus, immo velociori curſu aera penetrant. Hinc eſt quod rapaces volucres, quæ ut plurimum ampliſſimis alis parum carnis, & corporis contegunt, pernicem volatum diu ſuſtineant: amplioribus enim alis copioſiorem aeris maſſam ſubinde percutien-*

tientes, majorem in aere reſiſtentiam expertæ, facilius ſuſtinentur; aeri ſcilicet ampliſſimæ magnarum alarum ſuperficiei adnixæ. De his tamen iterum in loco redibit ſermo, cum de avium volatu loquamur.

PHÆNOMENON V.

339. *Politæ ſuperficiei corpora, cæteris quidem paribus, medium quodcunque facilius penetrant, quam ſi ſcabroſa ſuperficie comprehendantur. Duo globi v. gr., ponderis ejuſdem, & magnitudinis, quorum alter politam, ſcabroſam alius habeat ſuperficiem, eodem impulſu agantur: velocius prior incedet, majuſque ſpatium intra idem tempus conficiet. Cavitatibus enim, & prominentiis hirſuta ſuperficies amplior eſt; medium in harum etiam cavernularum, & cuſpidum ſuperficieculas agens, corpus ſcabrum facilius detinebit, motum retardabit, impetum elidet.*

SCHOLION.

340. *Hucuſque dicta de mediis quieſcentibus intelligenda ſunt. Si enim media etiam moveantur, illorum motus habenda eſt ratio. Si quis in adverſum ventum moveatur; præter aeris inertiam, venti etiam impetum ſuperare opus habet: majorem igitur reſiſtentiam offendit: prior quidem ex nota medii denſitate innoteſcit, cum denſitatum rationem ſequatur* (num. 317.) *Poſterior ex ipſa denſitate, una cum velocitate medii contrario ſenſu delati exiſtimanda eſt, modo infra explicando. Si vero medii motus cum corporis tranſlati motu conſpiret; mobile potius adjuvat, quam retardet: attamen vel mobile, piſcis v. g. prono alveo deſcendens, æqualiter cum aqua deſcendit, vel tardius, vel celerius: Si primum, nullam a medio reſiſtentiam patitur mobile, immo ab eo defertur. Si ſecundum, a medio pro ipſius fluidi impulſu, & mobilis inertia adjuvatur. Si tertium: a medii inertia reſiſtentiam patitur, ea quidem ratione, qua mobilis velocitas medii velocitatem ſuperat, attenta ſemper fluidi denſitate. Hoc modo quamplurima corpora deferuntur a vento, ab aqua per fluminis alveum fluente, & ab aliis fluidis: hac etiam ratione gyrantes vortices corpora ſolida in iis innatantia circumvolvunt, ut ſuo loco dicemus.*

mus. Quæ hic de motu ſolidorum corporum per media fluida diſputamus, non parum nobis inſervient ad quæſtionem celeberrimam de cauſſa phyſica motus planetarum diſcutiendam.

Eſt & alia in mediis reſiſtentia, ut jam ſuperius indicavi, quæ ad denſitatem, & inertiam non reducitur; ſed ex particularum cohæſione, tenacitate, & impleΧione oritur. Alia enim fluida ſunt fluidis aliis ſolutiora; alia aliis tenaciora: poſtrema hæc corporum motui fortius reſiſtunt, cum ſuimet diviſioni, quam corpora inducere adnituntur, reſiſtant. Orta ex tenacitate, & partium cohæſione in eodem medio reſiſtentia medii ipſius denſitati proportionalis eſt. In diverſis autem ab hac regula diſcrepat; cum plerumque fiat, ut ea, quæ rariora, levioraque proinde ſunt, tenaciorem tamen partium ſuarum cohæſionem habeant. De hac mediorum reſiſtentia alibi ſermonem inſtituemus, cum cæleſtium vorticum Nevvtonianam impugnationem ad lydium lapidem examinemus.

§.

De frictionum reſiſtentia.

341. Hactenus corpus mobile ſpectavimus per fluidum aliud corpus, ſeu medium incedens; & hujuſce medii reſiſtentiam dignoſcere ſtuduimus, ut quantum inde mobilis vires debilitarentur, & perirent agnoſceremus. Cum autem mobile non tantum per fluida media progrediatur, ſed ſæpiſſime etiam ſupra ſolidi alterius corporis ſuperficiem prolabatur, volvatur, aut currat; alterius generis reſiſtentia inde oritur, quam *frictionem* appellamus: eſtque Phyſicorum conſideratione digniſſima; cum multiplicis effectus, pluriumque phænomenorum cauſſa exiſtat. Si corporum ſuperficies, per quas alia tranſeunt corpora, eſſent perfecte politæ, nulliſque aſperitatibus, aut ſcabritie ſcaterent; nulla eſſet frictio, aut ex frictione reſiſtentia: verum nulla in rerum natura ſunt, aut agnoſcimus corpora, aut ſuperficies perfecte planas; neque etiam ulla hominum induſtria, & materialibus inſtrumentis poliri perfecte poſſunt; cum vel perfectiſſima, & ſubtiliſſima, quibus utimur, inſtrumenta, ſi mycroſcopio inſpiciantur, ſcabro-

broia ipſa, aſpera, monticulis, ſinubus ubique ſcatentia deprehendautur. Corporum igitur ſuperficies ſpectari debent, ut imperfectiſſima plana poris, ſinubus, cavernis, monticulis, cuſpidibus, velut ſerra, aſpera, & ſcabra, ut in Fig. 30. adumbratur. Dum igitur mobilis cuſpides, & denticuli in ſubjecti plani, vel corporis cavernulas intromittuntur, & inde ſe ſe expediunt, & exerunt, aut truncantur, non parvam inde naſci reſiſtentiam certum eſt.

DEFINITIO.

342. Duplex eſt frictionis ſpecies: prima, & præcipua, cum eædem mobilis partes pluribus plani, ſeu corporis ſubjecti partibus aliis poſt alias applicantur; qui motus dicitur etiam *raſio*, ut ſi manum ſupra chartam immotam trahas. Secunda, & minus præcipua, cum diverſæ mobilis partes diverſis etiam plani partibus applicantur; ut ſi globus convolvatur ſupra planum: dicitur autem hic motus *revolutio*. Secunda hæc frictio perinde fit, ac ſi rota dentata ſupra aliam dentatam volvatur; ita ut ſinguli unius dentes ſingulis alterius cavitatibus inſerantur.

Porro ipſi dentes, & cuſpides levius, altius, profundius in cavitates infigi, & ingredi poſſunt, pro multiplici corporum ipſorum, ſeu ſuperficierum textura. Ipſæ etiam cavitates laxius aliquando, arctius modo intrograſſas cuſpides adſtringunt, & prehendunt. Unde ſequitur infinitam pene eſſe, pro corporum, & ſuperficierum diſcrimine, frictionum, ſeu reſiſtentiarum ex frictionibus provenientium varietatem; eamque reſiſtentiam nullo modo in calculum redigi poſſe; cum nos ſemper lateat peculiaris ſuperficierum ſcabrities, & textura. Quinimmo hæc indies pluribus de cauſſis variatur; neque artificum aliquis affirmare citra dubium poteſt, duo corpora ſimilia, pari modo polita eandem omnino habere partium ſcabritiem. Generaliter tamen vera ſunt ſequentia.

PRO-

PROPOSITIO XLI.

343. *In æſtimandis frictionum reſiſtentiis, & preſſio ſuperficierum, ſeu gravitas mobilis in planum, & velocitas mobilis, & ſuperficiei radentis magnitudo, & ſuperficierum aſperitas attendi debent; ſeu ex quadruplici hoc capite augetur, & minuitur frictionum reſiſtentia.*

Omnes hujuſce propoſitionis partes & ratione, & experientia conſtant. *Prima pars*. Quo major eſt preſſio, & gravitas, eo profundius affrictorum corporum cuſpides, & anguli in ſinus, & cavernulas ingrediuntur; difficilius igitur inde ſe ſe explicant, vel truncantur, quam ſi levius tantum ſe ſe inſinuarent. Experientia enim teſte, quo magis & fortius corpora apprimuntur, eo copioſiora ramenta, & pulvis ex truncatis cuſpidibus relinquuntur. 2. Directio etiam preſſionis, aut gravitatis contraria eſt directioni, ſecundum quam corpus radens ſupra planum trahitur: ergo ab illa, quo fortior fuerit, magis impeditur ſecunda.

3. Id ipſum pluribus experimentis confirmavit *Muſchembroek* (*a*), & *Nollet* (*b*); quorum primus cum tabulam digitum unum latam, longam 13 ſupra aliam ſimilem traheret, primo quidem 3 librarum, poſtea 4 librarum, tandem 5 librarum pondere oneratam, deprehendit, ſub primo pondere frictionem fuiſſe drachmarum 8, unciarum 6; in ſecundo unc. 12 drachm. 6: in tertio unc. 13, drachm. 4.

344. 2.ª *Pars*. Quo major fuerit velocitas, & mobile plures ſuperficiei partes percurrat, in cavitates eo plures ſe ſe eodem tempore intromittunt cuſpides, aut plures anguli eodem tempore truncantur: ergo major erit reſiſtentia. Notatu tamen dignum eſt, velocitatem ad certum uſque terminum intenſionis, reſiſtentiam frictionum augere: quod ſi ulterius augeatur, eam minuet. Si enim motus ſit adeo velox, ut radentis corporis cuſpides EFGH (fig. 30.) in ſubjectæ ſuperficiei cavitates inſeri non permittantur,

(a) *Eſſay de Phyſique n.* 344.
(b) *Tome premier de Leçons de Phyſique Leçon* 4.

tur, ſed ſummos tantum apices perſtringant; manifeſtum eſt, reſiſtentiam minui, & decreſcere: id autem ex magna velocitate obtinetur.

Tertia pars ab aliquibus negatur, qui nimirum contendunt idemmet corpus, tabulam puta, eandem omnino pati reſiſtentiam, vel ſecundum altitudinem, vel ſecundum latitudinem ſupra aliud corpus trahatur: probatur tamen: Quo major fuerit ſuperficies; eo plures etiam cuſpides, anguli, & monticuli in plures etiam ſinus intromittuntur, & implicantur: ergo augetur reſiſtentia. 2.° Id manifeſte evincunt *Nolleti* experimenta, loco ſuperius citato videnda. *Quarta* propoſitionis pars probatione non indiget, cum multo difficilius manum trahas per aſperam informis lapidis ſuperficiem, quam per eburneam, & bene lævigatam tabellam.

346. Oppon. contra tertiam partem. Si eodem pondere, aut preſſione urgeatur corpus modo ſecundum majorem, modo ſecundum minorem ſuperficiem; id conſequitur, ut ſi minor ſit ſuperficies, altius infigantur cuſpides, quam ſi ſuperficies ſit major: per eam antem profundiorem intromiſſionem proculdubio compenſatur major cuſpidum numerus, ſeu ſuperficiei magnitudo: ergo licet augeatur ſuperficies, ſi cætera ſint paria, non augetur reſiſtentia. Reſp. ita aliquando evenire poſſe, generaliter tamen, teſte experientia, contrarium accidere; cujus rei ratio ex ipſa ſuperficierum, ſeu corporum textura, angulorum, ſinuum, cavitatum, cuſpidum ordine, figura, & diſpoſitione petenda eſt.

COROLLARIUM I.

347. Corpus igitur ſuperficiem quamcunque radens, aut ſuper eam circumvolutum eo majorem offendet reſiſtentiam, quo major fuerit ſuperficiei aut corporis radentis, vel utriuſque ſcabrities, & aſperitas. Pari ratione, quo major fuerit preſſio, & gravitas, qua corpus in ſuperficiem urgeatur, cæteris quidem paribus, eo major erit reſiſtentia. Quod ſi & ſcabrities, & preſſio, & velocitas ſint æquales, major erit reſiſtentia, ſi major ſit ſuperficies. Unum tamen adverte, reſiſtentiam frictionum, neque ſuperficierum, neque ponderum, aut preſſionum, neque velocita-

tum

tum rationem exaſte ſequi : duplicata ſcilicet ſuperficie, aut preſſione, non duplicatur reſiſtentia: magis tamen ab aucta preſſione, aut pondere, quam ab aucta ſuperficie augetur.

COROLLARIUM II.

348. Superficierum frictio eſt aliud inſuperabile obſtaculum, quo motus perpetuus efficitur humanis viribus impoſſibilis. Quamcunque enim machinam animo effingas; ejus axes, rotas, & hujuſmodi alia a frictione nunquam liberabis: hinc illius motus, & vires magis ſemper, & magis debilitari, & penitus tandem deſtrui neceſſe eſt: ex ea quippe cauſſa rota ſupra axem ſuum circumvoluta motum ſenſim amittit, ob axium ſcilicet frictionem. Quod ſi neque medium, in quo moventur corpora, motui obſtiterit; neque ſuperficierum frictio impedimento eſſet; aut hæc duo impedimenta ulla arte poſſent tolli; motum perpetuum proculdubio haberemus.

COROLLARIUM III.

349. Frictionibus referendum eſt, quod veſtes, quibus utimur, atterantur, vileſcant, & fiant tandem inutiles; machinæ, & omnia artium inſtrumenta, vomeres, ſecures, cultelli, & innumera id genus alia uſu conſumantur, & deſtruantur: ea ſcilicet corpora per alia corpora radendo, particulas ſenſim amittunt, quæ huc, illuc per diverſa corpora, & loca diſperguntur. Porro artifices, ut frictionum reſiſtentiam imminuant, inſtrumentaque ſua diutius ſervent, pingues adhibent liquores, quibus inſtrumenta allinunt, eorum poros, & cavitates opplent, & quantum fieri poteſt, monticulis coæquant, ut ſuavius inde aliud ſupra aliud corpus prolabatur. Liquorum enim particulæ planiorem efficiunt ſuperficiem; & cum facile ſupra ſe ipſas minimarum rotularum inſtar, circumvolvantur, corporum lapſui maxime favent. Rationi referendum eſt, quod fluminum alvei excaventur profundius, dilatentur, aggeres paulatim deſtruantur. Ratione acuuntur cultelli, & cætera ferrea inſtrumenta inciſionibus inſer-

vientia, plurimaque alia phænomena, quæ ab hac una cauſſa originem ſuam ducunt.

COROLLARIUM IV.

350. Multo minorem reſiſtentiam offendunt corpora circumvoluta, quam ſi radendo prolabantur, ſi cætera ſint paria: in primo ſiquidem caſu non truncantur cuſpides, & ſuperficierum denticuli, ſed quaſi eſſent rotæ dentatæ, dentes in cavitates ordine ſe ſe inſinuant, & exeruntur: in poſteriori autem caſu maxima ſit ipſorum denticulorum truncatio, ex qua proculdubio præcipua naſcitur reſiſtentia. Qui plura velit, adeat *Abb. Nollet* (a), *Muſchenbroek* (b), & alios.

LECTIO XIV.

De velocitate, & tarditate motus æquabilis, atque de motuum quantitate.

351. Dedimus ſupra definitiones, quæ hic deſiderari poterant; nec eſt, cur in difficultatis limine diutius immoremur; ad rem igitur veniamus. Quid velocitatis, tarditatiſve nomine intelligamus, norunt jam omnes: quid tamen phyſice ſit, corpora alia aliis velocius progredi, *hoc opus, hic labor eſt*. Tota vero hujuſce rei difficultas in celeberrimam quæſtionem de continuæ quantitatis compoſitione recidit: & ſecundum eam, quam de extenſæ magnitudinis elementis tenueris ſententiam impræſentiarum ſtatuendum eſt. Primo enim certum eſt, mobile quodcunque eodem tempore in uno tantum loco exiſtere poſſe, ſi naturæ ordo ſpectetur. Hoc poſito, ſi ſpatium, ſeu materialis extenſio, quam motu ſuo mobilia emetiuntur, ex partibus, ſeu elementis non extenſis componuntur; idem etiam de *tempore* tenendum.

352. Mobilia igitur ſingulis ſolummodo temporis punctis ad ſingula ſpatii puncta pertranſire poterunt;

(a) *Loc. cit.*
(b) *Eſſay de Phyſique n.* 344.

runt; & corpus hoc pacto ſpatium percurrens, maximam, quam poteſt, velocitatem habebit; at nullus plane eſt in rerum natura motus velociſſimus: quemcunque enim in univerſo motum aſſignes, puta remotiſſimæ a nobis ſtellæ diurnam revolutionem; alii, & alii velociores motus admitti poſſunt: mundana ergo corpora per plura temporis momenta in eodem loci puncto immorantur. Adde, lunam v. g. velocitate pluſquam millies majori procedere, quam aquila v. gr. aut ventus: motis igitur per horam luna, & aquila, cum illa ſpatium millies majus, quam aquila conficeret; fieret inde, ut aquila per 999 horarii temporis partes quieſceret, in unica tantummodo moveretur.

353. Hæc nihilominus fuit plurium Scholaſticorum opinio, quæ ex *Zenonis* principiis, & ſententia manifeſte deducitur, magnumque iis negotium faceſſit. Motus igitur tarditas, & velocitas ex horum philoſophorum mente per interjectas temporis in ſingulis ſpatii punctis moras explicatur: adeo, ut illud mobile velocius progrediatur, quod minus temporis in ſingulis punctis immoratur, ut aquila v. g. reſpectu teſtudinis: ideo autem mobilia alia aliis tardius incedunt, quia majus temporis ſpatium, ampliorefque moras in ſingulis loci punctis habent: quod duplo tardius movetur, per duplo majus tempus ſiſtat.

354. Diſſimulandum minime eſt, Peripateticos, & Carteſianos materiæ, & ſpatii in infinitum diviſionis aſſertores, illhic maxime de Zenoniſtis triunphum agere: ii enim, ne morarum quidem nomine admiſſo, phyſicum velocitatis, tarditatiſque diſcrimen, & naturam explicare hoc pacto contendunt (*). Mobilia, inquiunt, ſemel mota, nullis moris interjectis, continue moventur: cum vero & ſpatii, & temporis, & motus partes ſint infinitæ, in infinitum dividi poſſint, & ſemper arithmetica, aut geometrica proportione per ſeriem infinitam decreſcant; illud inde fit, quod omnia mobilia velocitate, aut tarditate in infinitum decreſcente, aut creſcente ſine mora moveri poſſint, quatenus motum ſuum conficiunt

(*) *Eadem eſt in noſtra, ac in Carteſiana, & Ariſtotelis opinione velocitatem explicandi ratio.*

ciunt per partes proportionales minores, & minores in infinitum: aquila v. g. teſtudine velocius progreditur; quia quo tempore, inſenſibili etiam, teſtudo infinitas ſpatii partes conficit, infinitas etiam, ſed majores aquila conficiat. Quod ii per partes reales infinitas explicant, exponimus nos per partes ſeu per puncta extenſa, in quibus fieri poteſt motus velocior, & velocior, tardior, & tardior. Illud obiter notandum, recentiores, ut difficultatem hanc facilius expediant, de illa ne verbum quidem in medium afferre, aut candida ignorantiæ confeſſione ad alia gradum facere.

355. Senſum noſtrum breviſſime exponam, metaphyſicum argumentum ad Phyſicam parum neceſſarium ſummis tantum labiis attingendo. Sequentem tamen propoſitionem, ut de ſimili alia in ſuperioribus dixi, etſi breviſſime expeditam, tyrones omittere poſſunt.

PROPOSITIO XLII.

356. *Tarditas, & velocitas motus in eo non conſiſtit, quod mobile pluribus paucioribuſve interjectis moris, ſeu motu & quiete alternis ſpatium percurrat.*

Abſurdiſſimum dictu videtur, quod aquila citiſſimo volatu aerem præterlabens, per omne tamen fere diei ſpatium placidiſſime quieſcere, & minimo ſolummodo tempore moveri dicatur: hoc autem eſt, quod ab oppoſitæ opinionis auctoribus ſtatuitur, & conceditur, ut ſupra expoſuimus. 2. Si mobile per aliquod tempus quieſcat; propria inertia quietem ſuam ſervare adnitetur: nec niſi externo impetu ad motum denuo concitabitur, ut in ſuperioribus probatum eſt; at corpus ſemel in motu poſitum nulla alia virtute externa indiget ad motum ſuum continuandum, ut ex ſe patet: ergo inter movendum non quieſcit. 3. Corpus quieſcens nullum habet impetum, ſeu vires, ut infra explicabitur, etſi quas habuit, amittit; ad ſingulas igitur moras impetum ſuum amitteret mobile: unde autem novum impetum ad motum continuandum acciperet.

4. Sit circulus, aut rota A R M (Fig. 18.), quæ cum concentrico circulo B N una moveatur; radius tamen C A longe major ſtatuatur, quam C B: movea-

veatur radius C A, ita ut punctum A motu celerrimo convolvatur: modo ſic: vel punctum B, ejuſdem radii æquali motu, & celeritate defertur, atque A; vel quieſcit in B, ob admiſſam moram, dum interea progreditur A: primum eſt falſum; utroque enim puncto intra idem tempus revolutionem abſolvente, A majus ſpatium conficit, quam B. Si ſecundum: ergo quandiu punctum A pertingit ad V, placidiſſime quieſcit B: radius igitur C B A rectus incurvatur, & fit C B V contra hypotheſim; ſuppono enim, quod eſt veriſſimum, radium C B A ſemper rectum, poſſe in circulum moveri circa punctum C immobile, tanquam centrum.

357. Quod ſi dicas, punctum A ad V pervenire, immoto manente B, quin radius linea recta eſſe deſinat; in ſcyllam incidis cupiens vitare carybdim: admittere enim neceſſe erit, duas, & plures rectas lineas A B C, V B C poſſe habere ſegmentum commune B C, quod eſſe impoſſibile ex Geometricis elementis conſtat. Negari autem in hac ſententia non poteſt, punctum A ad V v. g. deferri, dum B plane quieſcit: cum enim plures in B, quam in A ſint moræ, hoc eſt, data quieti intervalla, in plurimis tempuſculis quieſcet B, in quibus movebitur A.

COROLLARIUM.

358. Mobile igitur, teſtudo v. gr., motum ſuum nullis moris, ſeu alterna quieſcendi, & motus viciſſitudine interrumpit, ſed continuatis ſemper actionibus, & translationibus, & novorum locorum acquiſitionibus traſfertur, nec ullum interjicitur tempus, quo eidem loco hærens quieſcat. Aliam proinde viam arripere opus eſt ad motus velocitatem, & tarditatem explicandam.

HYPOTHESIS.

359. Major motus velocitas aut tarditas in eo conſiſtit, quod mobile, Aquila v. g. eodem tempore ſenſibili aut inſenſibili una cum teſtudine progrediens per translationes majores tempori, & viribus, ſeu actionibus proportionales, ſpatium ſuum conficit, majores partes proportionales, ſenſibiles, & veras in

ſpatio ſenſibili, ideales geometricas, ſeu *æquivalentes* in ſpatiis, ſeu punctis extenſis peragrando; dum interim teſtudo minoribus actionibus potentiæ ſuæ proportionalibus minores ſpatii ſenſibilis aut inſenſibilis partes veras, aut geometricas emetiendo iter ſuum agit, quin unquam interpoſitis moris motum ſuum interrumpat. Poſita noſtrâ ſententia de punctis extenſis, quam ſupra ſtabilivimus, nullo negotio major, & major velocitas, aut tarditas motus intelligitur; de eaque clariorem ideam habemus, quam ut in hoc argumento explicando diutius immorari opus eſſe exiſtimemus.

DEFINITIO.

360. *Velocitas* alia eſt *abſoluta*, relativa vero alia: *velocitas abſoluta* conſiſtit in certa corporis translatione, nullo ad aliorum corporum motum reſpectu habito. *Velocitas relativa* eſt velocitas unius corporis relata ad alterius motum: ſeu motus ſupra alium motum eodem tempore factum exceſſus. Si corpus A 4 pedes minuto, B 2 conficiat; abſoluta velocitas corporis A eſt 4: relativa eſt 2, exceſſus nimirum, quo mobilis B motum ſuperat. *Gradum velocitatis* arbitrario dicimus certam ſpatii partem, & menſuram determinato tempore percurſam: ſtatuamus v. g. unum ſpatii pedem min. ſecundo percurrendum pro velocitatis gradu: mobile igitur, quod eo tempore 3, 4, 10, 20 &c. pedes percurrerit, 3, 4, 10, 20 &c. velocitatis gradus obtinebit: hoc autem non oſcitanter notandum eſt.

SCHOLION.

361. *Quæ deinceps in hac lectione dicturi ſumus, magna ex parte ſapiunt matheſim, algebraiciſque terminis brevitatis gratia proponi a recentioribus conſuevere; præcipue vero a Newtonianis. Si philoſophiam lectoribus Geometria inſtructis ſolummodo conſcriberem, a præfata proponendi ratione ne latum quidem unguem diſcederem: ſed lectores ad ſummum, ſciens loquor (a),*

Geo-

(a) *Vide præfationem ad noſtra Geometriæ Elementa.*

Geometriæ, ſaltem profundioris ignaros nanciſcimur, qui animos deſpondent, cum primum philoſophiam quærentes, eam algebraico idiomate conſcriptam offendunt: ut igitur & ſcenæ, & omnibus ſerviamus; familiari primum ſtilo rem omnium palato deguſtandam explanabimus: quæ quidem ſcribendi ratio ab omnibus in phyſica teneri deberet: in notis tamen ad paginæ calcem calami poſtmodum ductu Geometræ lectori inſerviemus.

PROPOSITIO XLIII.

362. *Si mobilis celeritas æquabilis multiplicitur per tempus, quo motus ipſe perficitur; factum, ſeu numerus ex multiplicatione factus exprimit ſpatium a mobili peragratum: aliis terminis, ſpatium a mobili motu æquabili tranſlato confectum eſt celeritas ducta in tempus, ſeu durationem motus; motus proinde celeritas ex ſpatio percurſo, & tempore, in quo percurritur, dignoſcitur.*

Probatur. Eo majus erit ſpatium a mobili confectum, quo major fuerit velocitas in eodem tempore, vel quo longius fuerit tempus, manente eadem velocitate: vel igitur multiplicetur tempus per eandem velocitatem, vel velocitas per idem tempus, recte elicietur ſpatium. Statuatur v. g. mobile A intra minutum primum velocitate æquabili certum ſpatium v. gr. 8 pedes conficere; manifeſtum eſt, quod mobile A tot deinceps 8 pedum ſpatia percurreret, quot minuta prima in motu ſuo perſeveraret: ſi per 8 minuta v. gr. motus duraret, 8 ulterius ſpatia percurreret, ſeu octies 8 pedes, ſeu 8 $\times$ 8: ſed hoc eſt factum ex tempore per celeritatem multiplicato (*).

COROLLARIUM I.

363. Quoniam igitur omnis quantitas, ſeu magnitudo per lineam rectam repræſentari poteſt, celeritas corporis A ſit H K (Fig. 20.), H I tempus repræ-

(*) *Sit* T *tempus*, C *celeritas*, S *ſpatium: dico eſſe* S = CT, *ſeu* S = C $\times$ T *: quod adducto ratiocinio demonſtratur.*

præſentet : M N celeritatem mobilis B, M O tempus : rectangulum H L ſpatium a mobili A confectum ; rectangulum M P ſpatium a corpore B peragratum repræſentabit. Horum enim rectangulorum areæ ſunt facta ex altitudinibus M O, H I, per longitudines M N, H K, ſeu baſes ductis, hoc eſt, ex temporibus in celeritates ductis. De ſpatiis igitur hoc modo repræſentatis eædemmet veritates demonſtrari poſſunt, quas de rectangulis in Geometria, demonſtravimus. Mobile A celeritate H K, ut 4, tempore H I, ut 2, progrediatur: mobile B celeritate M N, ut 2, tempore M O, ut 3; erit ſpatium ab A percurſum 8: ſeu 2 ⋈ 4; ſeu H I ductum in H K, ſeu area rectanguli H L, quæ 8 parva ſpatia continebit: ſimiliter ſpatium a B confectum erit 6, ſeu 2 in 3 ductum.

COROLLARIUM II.

364. Si ſpatium a mobili A (Fig. 20.) confectum dividatur per tempus, quo movetur celeritate æquabili; quotus erit celeritas: ſi dividatur per celeritatem; quotus erit tempus: eſt dicere: Si ſpatium, nempe H L, dividatur per H I, dabit H K: diviſum per H K, dabit H I: quoniam enim H I tempus, 2, in H K celeritatem, 4, ductum efficit ſpatium H L, 8: H L, 8, diviſum per H I, 2, reddit H K, 4: diviſum per H K, 4, reddit H I, 2, pro quotiente; notum enim eſt, factum ex duobus numeris in ſe ductis v. g. 1 2 ex 4, & 3 in ſe invicem ductis, ſi per eorum alterum, 4, dividatur, alterum 3 pro quotiente relinquere (*).

COROLLARIUM III.

365. Si ſpatia H L, M P a mobilibus A, B percurſa, fuerint æqualia; erit etiam rectangulum ſub celeritate, & tempore mobilis A æquale rectangulo ſub celeritate, & tempore mobilis B comprehenſo; eritque proinde, ut celeritas ad celeritatem, ita re-

(*) *Quoniam* H I ⋈ H K = H L; *erit* H L: H I = H K; H L: H K = H I: *quod erat demonſtrandum*.

reciproce tempus ad tempus; ſeu ut H K ad M N, ita M O ad H I (Fig. 20.); rectangula enim æqualia habent latera reciproca (*a*). Eſt dicere: Si ſpatia H L, M P a mobilibus A, B motu æquabili percurſa ſint æqualia; erit celeritas ad celeritatem, ut tempus ad tempus reciproce. Compenſatur enim major celeritas unius motus per diuturniorem alterius durationem.

PROPOSITIO XLIV.

366. *Comparatis duorum, pluriumve corporum motibus æqualibus, ſi eorum celeritates ſint æquales; erunt ſpatia ab illis percurſa directe, ut tempora, quibus percurruntur.*

Corpora A, B æquali, & uniformi celeritate percurrant ſpatia H K (Fig. 20.), M N: erit ſpatium H K ad M N, ut tempus ad tempus. Sit tempus mobilis A quadruplum temporis B, in ſingulis autem temporibus utrunque mobile percurrat pedem: ergo in uno tempore pedem conficit B, in quatuor temporibus 4 pedes conficit A, & conficeret etiam B, ſi tandiu duraret illius motus; cum uniformis ſemper ſupponatur, & motui corporis A æqualis: ergo ſpatia percurſa H K, M N ſunt directe, ut tempora, quibus motu uniformi percurruntur.

COROLLARIUM.

367. Si tempora, in quibus corpora uniformiter moventur, ſint inter ſe, ut ſpatia percurſa; velocitates erunt æquales: ſi enim ſtatuantur inæquales; non poterunt conficere ſpatia æqualia temporibus æqualibus, ſeu eodem: ergo poſitis velocitatibus inæqualibus, ſpatia non ſunt, ut tempora: contra etiam, ſi ſpatia ſunt, ut tempora, velocitates ſunt æquales. Unde etiam patet, quod datis temporibus, quibus duo, aut plura corpora eadem celeritate æquabili deferuntur, ipſa etiam ſpatiorum ratio innoteſcat.

PRO-

(a) *Elem. Geom. n.* 120.

PROPOSITIO XLV.

368. *Comparatis duorum* A, B (Fig. 20.), *pluriumve corporum motibus æqualibus, ſi tempora ſunt æqualia, ſpatia percurſa ſunt inter ſe directe, ut celeritates.*

Moveatur A duobus celeritatis gradibus, B quatuor: eodem igitur tempore, quo A duos conficit pedes, 4 pedes metietur B; cum celeritas B dupla ſit celeritatis A; dupla autem velocitas dignoſcitur, ſi duplum ſpatium eodem tempore, vel idem ſpatium tempore ſubduplo velocius mobile percurrat, ut ex celeritatis notione conſtat: ergo ſi tempora, quibus durat motus, ſunt æqualia, ſeu eadem; ſpatia percurſa celeritatum rationem ſequuntur. Hæc omnia tam in viventibus, quam in corporibus vitæ expertibus, tam in terreſtribus, quam in cæleſtibus corporibus, tam in ſolidis, quam in fluidis, tam in projectis, quam in iis, quæ ſuis viribus moventur, locum habent.

COROLLARIUM.

369. Si celeritates duorum mobilium A, B ſint æquales, & directe, ut ſpatia percurſa ab ipſis mobilibus; tempora etiam, quibus ſpatia ipſa percurruntur, erunt æqualia: ſi enim tempora ſunt inæqualia, celeritates autem æquales; ſpatia non erunt, ut celeritates: cum ſub eadem celeritate majus ſpatium majori, minus minori tempore conficiatur: ſi igitur celeritates ſunt, ut ſpatia; erunt etiam tempora æqualia. Si igitur ſpatia a duobus mobilibus A, B eodem tempore percurſa cognoſcas; eorum etiam velocitates patebunt; ſunt enim ut ipſa ſpatia.

PROPOSITIO XLVI.

370. *Spatia a duobus, pluribuſve corporibus* A, B *motu æquabili translatis percurſa habent inter ſe rationem compoſitam ex rationibus temporis ad tempus, & celeritatis ad celeritatem.*

Hæc propoſitio ex ſuperius demonſtratis velut corollarium deſcendit. Moveantur motu æquabili duo mo-

mobilia A, B; A quidem 3 temporibus, B 5: A 4 velocitatis gradibus, B 6: erit ſpatium ab A percurſum ad ſpatium a B peragratum in ratione compoſita ex his duabus rationibus 3. 5: 4. 6: ſeu ſpatium A erit ad ſpatium B, ut 12 ad 30. In caſu enim propoſitionis ſpatia ex duplici capite creſcunt; quia & velocitates creſcunt, & augentur etiam tempora: Igitur neque ſolam rationem temporum, neque ſolam rationem celeritatum, ſed utramque ſpatia ſequuntur: ergo ſpatiorum ratio neque eſt ſimplex velocitatum, neque ſimplex temporum ratio, ſed ex utraque compoſita.

Brevius. Dato, ut ſupra explicavimus, quod latus H K (Fig. 20.) mobilis A velocitatem, H I vero illius tempus repræſentet; M N ſimiliter velocitatem corporis, B, M O autem temporis, quo movetur, longitudinem exhibeat: fiantque duo rectangula H L, M P; primum H L ſpatium a mobili A, ſecundum M P ſpatium a B confectum repræſentabit: duo autem rectangula H L, M P ſunt inter ſe in compoſita ratione laterum, ſeu baſium, & altitudinum (a): corporum igitur ſpatia ſunt in ratione compoſita ex rationibus temporis H I ad tempus M O, & celeritatis H K ad celeritatem M N.

PROPOSITIO XLVII.

371. *In comparatis corporum motibus celeritates duorum, aut plurium mobilium inæqualibus temporibus per æqualia ſpatia motu æquabili translatorum ſunt inter ſe in ratione inverſa temporum.*

Demonſtratio etiam hujus propoſitionis phyſice, & geometrice inſtitui poteſt. Mobilia A, B (Fig. 20) ſpatium H K percurrant, æquabili utrumque velocitate: A tamen duplum tempus inſumat in eo ſpatio percurrendo, atque inſumit B; dico velocitatem B eſſe duplam velocitatis A; nam corporum velocitas eo major eſt, quo minori tempore majus ſpatium percurritur; ſi autem ſpatia æqualia ſunt, major illius erit velocitas, quod minus temporis inſumpſerit: ergo B, ſpatium H K ſubduplo tempore per-

(a) *Elem. Geom. n.* 119.

percurrens, duplam habebit velocitatem. 2.º B eodem tempore duplum ſpatium percurrens, atque A, velocitatem habet duplam velocitatis A: idem autem eſt, ſive B eodem tempore duplum ſpatium, ſive idem ſpatium ſubduplo tempore percurrat; ſi enim B tempore dimidio idem ſpatium percurrit, atque A; integro tempore duplum conficiet ſpatium. Brevius: ſupponuntur æqualia rectangula H L, M P, (fig. 20), quibus ſpatia percurſa repræſentantur: ergo ſunt H K. M N:: M O. H I (*a*): hoc eſt, celeritates H K. M N ſunt inter ſe in ratione temporum inverſa.

COROLLARIUM.

372. Si igitur æqualia ſpatia æqualibus temporibus a mobilibus deſcribantur; celeritates erunt æquales; cum ſint in ratione temporum æqualium reciproca. Si A intra 4 min. 8 ſtadia; B item eodem tempore idem ſpatium conficit; eadem utrumque celeritate defertur. Si autem utrumque 8 ſtadia percurrit, A quidem 2, B 4 minutis; velocitas A erit ad velocitatem B, ut 4 ad 2: in ratione ſcilicet temporis ad tempus inverſa.

PROPOSITIO XLVIII.

373. *Duorum, pluriumve mobilium inæqualibus temporibus per inæqualia ſpatia motu æquabili translatorum celeritates ſunt inter ſe in ratione compoſita ex ratione directa ſpatiorum, & ex ratione inverſa temporum, in quibus ſpatia percurruntur.*

Hæc propoſitio ex hactenus demonſtratis deducitur: celeritates enim ex duplici capite augentur; quia ſcilicet ſpatia percurſa creſcunt; & quia tempora, quibus ſpatia ipſa peragrantur, imminuuntur: eo igitur magis augetur velocitas, quo majus ſpatium percurritur, & quo brevius tempus in eo percurrendo inſumitur. Da, mobile A 8 pedes conficere 2 temporibus, B vero 4 pedes 8 temporibus: eo major erit velocitas A ſupra velocitatem B, quo majus ſpatium 8, mi-

(a) *Elem. Geometr. n. 120.*

8, minori tempore, 2, mobile A confecerit: in hoc caſu velocitas A erit ad velocitatem B in ratione compoſita ex his duabus rationibus, ſcilicet ex 8 . 2 directe, & ex 4 : 8 inverſe, ſeu 8 . 2 : 8 . 4 : hoc eſt, in ratione 64 ad 8. Brevius: $S = CT$: $s = ct$; igitur $S\,s :: CT \,.\, ct$: ergo $S\,ct = s\,CT$: ergo $c \,.\, C :: sT \,.\, St$: celeritas igitur ad celeritatem habet rationem compoſitam &c. Q. E. D. (fig. 20.)

§. II.

De motus Quantitate.

DEFINITIO.

374. Corporis volumen dicitur illius magnitudo, ſeu extenſio in longum, latum & profundum. Ita globus, cujus diameter eſt diametri globi B dupla, eſt octuplus globi B in volumine; licet uterque globus diverſam habeat denſitatem, aut raritatem. Corporis maſſa eſt propria ejus materia, ſeu quantitas. Cave volumen cum maſſa confundas: poſſunt enim corpora æquale volumen habere, diſparem tamen maſſam; ſi ſint diverſæ denſitatis: vel eandem, aut æqualem maſſam ſub inæquali volumine, ſeu magnitudine.

DEFINITIO.

375. Quantitas motus idem plane nobis eſt, ac corporis tranſlati momentum, mobilis vires motrices, impetus, vis impreſſa, aut inſita, ſeu impulſus; eſtque ea corporis moti capacitas, vis, & impetus, quo mobile ipſum defertur. Hæc omnia animo alte infigenda ſunt, ut omnis æquivocationi locus præcidatur, & aliquis tandem celeberrimæ de virium æſtimandarum ratione diſputationi, quam poſtea ſubjiciemus, imponatur modus. Motus quantitas, ut de celeritate diximus, alia eſt abſoluta, relativa alia; prima eſt corporis vis motrix ad alia corpora non relata: Secunda eſt vix motrix, cum ad alia refertur; qua relatione dicimus, corpus A majorem, minoremve quantitatem motus habere, quam corpus B, explicando ſtatim ſenſu.

HY-

HYPOTHESIS.

376. Cum corpus quodcunque A, qualibet velocitate defertur; omnes illius partes, quæ & ad ſe invicem, & ad totum relatæ quieſcunt, cum eundem inter ſe ſitum conſervent; eadem cum toto velocitate feruntur: impetus proinde, vireſque corpori A impreſſæ per ſingulas ejus maſſæ partes diffunduntur. Majori item impetu opus eſt, ut idemmet mobile majori, quam minori velocitate deferatur, idemque ſpatium minori tempore conficiat. Duo hæc adeo manifeſta ſunt, ut illa exponere ſatis ſit, ut a nemine in dubium vertantur: idcirco tanquam veritates conſtantes, dicendarum rerum explicationi inſervientes, hypotheſis nomine præmiſimus.

PROPOSITIO XLIX.

377. *Corporum impetus, momentum, ſeu quantitas motus ex corporis ipſius maſſa, & motus velocitate dimetitur, & dignoſcitur.*

Sit claritatis gratia corpus A duarum librarum, B 4 (Fig. 20.): moveatur A unico tempore, min. ſecundo v. g., per 4 paſſus, per 2 B; eodemmet impetu utrumque defertur, ut quotidiana nos docet experientia: major igitur velocitas corporis A per majorem maſſam corporis B compenſatur, & viciſſim, ut vires habeant æquales: vires igitur ex maſſa & velocitate dignoſcuntur.

2.o Motus quantitas in corporis tranſlati viribus conſiſtit (*n.* 249.): vires corporis tranſlati eædemmet ſunt, ſeu æquales viribus, quas mobili imprimit motor: modo ſic: motor corpus A duarum librarum per 4 paſſus impellens eundem exerit impetum, ac ſi mobile B, 4 librarum, per duos paſſus, eodem tempore moveri compellat: utroque enim caſu idem eſt motus: cum idem plane ſit duas libras per 4 paſſus, & 4 libras per duos paſſus agere: duas enim libras per 4 paſſus movere, eſt, libram unam per 4, & alteram per eoſdem 4 paſſus agere: 4 libras per duos paſſus movere, eſt, ſingulas 4, per 2, ſeu unam per 2 quater movere: in id enim utrumque recidit, ut libra una per 8 paſſus agatur: parum enim

enim refert, vel duplex libra per 4 paſſus, vel unica per 8 ducatur: eædem igitur in utroque caſu, ſeu mobili exerendæ ſunt vires: ergo eorundem etiam corporum momenta per maſſam, & velocitatem dimetiri, & dignoſci debent.

378. Uno verbo, corpus quodcunque datum certo partium æqualium numero, ſeu maſſa conſtans data cum velocitate æquabili deferatur: hujuſmodi corpus certa motus ſeu virium quantitate movetur: fac ut, eadem manente velocitate, corporis maſſa paulatim creſcat, fiatque tandem prioris maſſæ dupla: fuiſſent prius æquales partes 100, paulatim ad ducentas perveniant quælibet ex illis 100. partibus propriam motus quantitatem habent: eam quantitatem gradus 100. nuncupo: numero igitur partium æqualium, hoc eſt, maſſa corporis creſcente, gradus etiam, hoc eſt, virium, ſeu motus quantitas augetur: rationem igitur creſcentis aut decreſcentis maſſæ, eadem manente velocitate, motus quantitas ſequitur. Eadem ratione, ſola creſcente, aut decreſcente velocitate, momentum corporis augeri, aut minui demonſtrabis: utraque igitur maſſa & velocitate creſcente, aut decreſcente, ex utroque etiam capite vires, ſeu motus quantitas augetur, aut minuitur.

COROLLARIUM.

379. In dimetiendis igitur corporis tranſlati viribus, ſeu motus quantitate ad duo hæc attendere neceſſe eſt, corporis ſcilicet maſſam, & illius velocitatem; cum ex duplici hoc capite vires corporum creſcant, aut minuantur, ut clarius ſtatim explicabitur. Audiendi igitur non ſunt philoſophi illi, inquit *Keill* (*a*), qui nullo ad maſſam reſpectu habito, motus quantitatem ex velocitate tantummodo deſumunt, adeo ut eandem motus quantitatem haberet immenſa planetæ moles, ac muſca planetæ inſidens: hoc enim pacto tota luna v. g. eandem motus quantitatem, ac milleſima ipſius lunæ pars haberet; mille ſcilicet partes eumdem motum, ac earum una; cum pla-

(a) *Introd. ad ver. phyſ. lect.* 7.

planum aliunde ſit, mille partes movere, idem eſſe; ac unam millies per idem ſpatium agere.

PROPOSITIO L.

380. *Corporis tranſlati momentum, ſeu vires, aut vis motrix eſt factum ex corporis ipſius maſſa in celeritatem ducta: ſeu maſſa corporis per ipſius celeritatem multiplicata efficit momentum, ſeu vim corporis tranſlati: Sit v. g. corpus* A (Fig. 20), *cujus maſſa* 8, *tranſlatum celeritate, ut* 4: *dico, illius vires eſſe* 32, *qui numerus, ductis inter ſe* 4, & 8 *efformatur.*

Corporum vires, aucta celeritate augentur (*n.*377.): modo ſic: omnes minimæ, & æquales partes cujuſcunque mobilis A v. g. eadem omnino velocitate transferuntur, æqualibuſque viribus præditæ ſunt; cum & velocitatem eandem, & maſſam habeant æqualem, ex quibus virium quantitas, & æqualitas dignoſcitur: ex ſingulis autem hujuſmodi viribus corporis A momentum componitur: eo igitur majus erit momentum mobilis A, quo plures in eo fuerint partes cum eadem celeritate: celeritas igitur in maſſam, ſeu in partium numerum ducta momentum efficit corporis tranſlati.

COROLLARIUM I.

381. Corporum igitur momenta, ſeu vires conſiderari poſſunt, ut rectangula, quorum latera ſint velocitatibus, & maſſis proportionalia, ſeu eas repræſentent. Sit v. g. linea H K (Fig. 20.) ad lineam M N, ut velocitas mobilis A ad velocitatem mobilis B: linea autem H I ſtatuatur ad lineam M O, ut maſſa corporis A ad maſſam corporis B; perficianturque rectangula H L, M P: rectang. H L vires corporis A, rectang. M P vires corporis B repræſentabit; eruntque vires A ad vires B, ut H L, ad M P: tam enim rectangula, quam corporum vires generantur, ſi corporum maſſæ H I, M O in velocitates ducantur H K, M N, ut notum eſt ex Geometria, & ex ſuperius dictis. Quæcunque igitur de rectangulorum proportione in Geometria demonſtravimus, corporum momentis, ſeu viribus applicari poſſunt: hinc vero ſequentes veritates deducuntur.

CO-

COROLLARIUM II.

382. Æqualia erunt quorumcunque corporum tranſlatorum A, B (Fig. 20.) momenta, ſeu vires, ſi eorundem velocitates ſint inter ſe in ratione maſſarum inverſa: hoc eſt, ſi velocitas A ſit ad velocitatem B, ut maſſa corporis B ad maſſam corporis A. Recte enim compenſatur major unius velocitas per majorem alterius maſſam, cum ex utroque capite corporum vires augeantur. Sit A maſſa 4 librarum, B 8: B 3 velocitatis gradibus feratur; A vero 6: æquales erunt utriuſque vires: maſſa enim 4 ducta in velocitatem 6 efficit 24: maſſa 8 ducta in velocitatem 3, efficit 24; ſed hæc facta ſunt vires (n. 362.).

Idem per rectangula geometrice evincitur. Rectangulum H L, in quo H I 4, maſſam; H K, 6, velocitatem corporis A repræſentat, æquale eſt rectangulo M P, in quo M O, 8, maſſa, M N velocitas corporis B exhibetur; cum latera habeant reciproca (a): eorum igitur corporum vires æquantur. Ex hoc corollario univerſam ſuo loco mechanicam demonſtrabimus.

COROLLARIUM III.

383. Si maſſa corporis A ad maſſam corporis B (Fig. 20) majorem habeat rationem, quam velocitas B ad velocitatem A; majus erit corporis A momentum, ſeu majores vires, quam corporis B: v. g. ſit maſſa A, 8; maſſa B, 3; velocitas B, 6, velocitas A, 3: momentum A eſt 3 ⋈ 8, ſeu 24; momentum B eſt 3 ⋈ 6, ſeu 18: Si enim eſſent maſſa A, 8, maſſa B, 4:: velocitas B, 6, velocitas A, 3; æquarentur momenta: cum eſſent 4 ⋈ 6 = 3 ⋈ 8; utrumque enim factum eſt 24 (n. 362): at 4 ⋈ 6 majus eſt, quam 3 ⋈ 6: ergo &c. Eodem modo probatur, majus eſſe momentum in A, ſi velocitas A ad velocit. B majorem habet rationem, quam maſſa B ad maſſam A. Uno verbo: facta maſſarum, & ve-

(a) *Elem. Geom. n.* 120.

velocitatum comparatione, unum e duobus ſequentibus erit verum.

384. Si ſint in ratione reciproca; erunt vires corporum æquales, ut demonſtravimus: ſi non ſint in ratione reciproca; ſemper erunt inæquales: majuſque erit corporis illius momentum, ex quo ille terminus, maſſa, vel velocitas ſteterit, cujus magnitudo proportionem reciprocam evertat; v. g. ſi velocitas A, 8, ad velocitatem B, 3, majorem habeat rationem, quam maſſa B, 6, ad maſſam A, 3; majores erunt vires in A, quam in B: per exceſſum enim magnitudinis illius velocitatis, 8, ſupra velocitatem, 3, ſtat, quominus inter velocitates, & maſſas ſervetur proportio (Fig. 20).

PROPOSITIO LI.

385. *Si mobilium*, A, B (Fig. 20.) *quantitates materiæ, ſeu maſſæ æquales fuerint; eorum quantitates motuum, momenta, ſeu vires, erunt inter ſe directe, ut velocitates.*

Demonſtr. Sint A, B æquales maſſa; A tamen celeritatem habeat celeritatis B duplam, 4 ſcilicet paſſus conficiat, dum B duos conficit; dico vires corporis A eſſe duplas virium corporis B: Dupla requiritur virtus, aut impetus ad idem, ſeu æquale corpus per 4, atque per duos paſſus eodem tempore deferendum, ut ex ſe patet: erunt igitur corporum vires, ut celeritates: majus ſcilicet erit momentum corporis A, quam corporis B: immo illius duplum.

Idem per rectangula HL, MP vires repræſentantia demonſtrari poteſt: cum enim latera HK, MO ponantur æqualia; erunt rectangula, hoc eſt, corporum momenta, ut reliqua duo latera, ſcilicet ut HI ad MN, quibus velocitates repræſentantur.

COROLLARIUM.

386. In comparatis corporum A, B (Fig. 20.) motibus, ſi maſſæ ſunt æquales; erunt corporis A vires ad vires B, ut ſpatia percurſa in eodem tempore, & motu æquabili: ſpatia enim ſunt, ut celeritates, quibus proportionalia ſtatuuntur momenta.

Eo-

Eodem modo, ſi momenta, ſeu corporum vires ſunt, ut velocitates; æquales erunt corporum, ſeu materiæ quantitates. Si negas, & materiam in B adſtruas majorem, cum proportionales aliunde velocitates habeant A, & B, major ob majorem maſſam erit vis in B, quam in A.

PROPOSITIO LII.

387. *Si corporum translatorum celeritates ſint æquales; eorum momenta, vires, ſeu motuum quantitates erunt inter ſe, ut maſſæ, ſeu materiæ quantitates in iiſdem corporibus.*

Demonſtr. Sit corpus A (Fig. 20.) corporis D duplum, eademque celeritate per 3 paſſus utrumque deferatur; erit momentum corporis A duplum virium corporis B: diviſo enim A in duas æquales partes, quælibet harum partium corpus B æquabit; quælibet igitur earum eaſdem, ac integrum B, vires habebit; cum & eandem maſſam, & celeritatem eandem ſingula habeant: totum ergo corpus A, hoc eſt, duæ ejus partes ſimul ſumptæ corporis B duplas habebunt vires. Vires duorum corporum A, B ſunt rectangula HL, MP: quoniam igitur latera HI, MN, celeritates repræſentantia, ponuntur æqualia; erunt rectangula, ut reliqua latera corporum maſſas repræſentantia (*a*).

COROLLARIUM.

388. Si mobilia A, B (Fig. 20.) eandem habeant denſitatem; in præfata propoſitionis hypotheſi erunt eorundem corporum momenta, ſeu vires directe, ut ipſorum volumina. Cum enim corpora eandem habeant denſitatem, eorum maſſæ ſunt inter ſe, ut volumina: ſi igitur vires ſunt, ut maſſæ, ſunt etiam ut volumina. Certum etiam eſt, ſi momenta ſint, ut maſſæ, æquales fore celeritates: Si enim forent inæquales; majus eſſet illius corporis momentum, cujus major eſſet celeritas, ut ſupra diximus (*n.* 377.).

PRO-

(a) *Elem. Geom. n.* 117.

PROPOSITIO LIII.

389. *Corporum* A, B (Fig. 20.) *tranſlatorum momenta, ſeu vires ſunt inter ſe in ratione compoſita ex rationibus directis maſſarum, & velocitatum eorundem corporum,*

Hæc propoſitio ex ſupradictis demonſtratur. Hujuſmodi enim vires ex duplici augentur capite, maſſa nimirum, & velocitate (*n.* 377.): ſuntque factum ex velocitatibus in maſſam ductis (*n.* 377.): quæ quidem facta repræſentantur per rectangula H L, M P (*n.* 378.); at omnia rectangula rationem inter ſe habent compoſitam ex rationibus laterum, hoc eſt, H I, ad M O, & H K ad M N, maſſarum nimirum, & velocitatum (*a*).

Tres, quæ ſequuntur propoſitiones prætermittere poterunt philoſophi, qui in Geometria non fuerint ſatis inſtructi; neque enim apte demonſtrari, niſi Algebraicis terminis poſſunt.

PROPOSITIO LIV.

390. *Duorum, vel quorumque corporum* A B (Fig. 20.) *motu tranſlatorum celeritates rationem habent compoſitam ex directa virium, ſeu momentorum, & reciproca maſſarum ratione.*

Sint duo mobilia A, B, quorum primum deferatur celeritate C, ſecundum celeritate c; dico, C eſſe ad c in ratione compoſita ex ratione directa momenti A (10 v. g.) ad momentum B (12 v. g.), & inverſa maſſæ A, 5, ad maſſam B, 3. Sunt enim V = C M; v = c m; ergo V. v : : C M. c m; ergo V c m = v C M; ergo c. C : : u M. V m.

PROPOSITIO LV.

391. *Comparatis duorum, aut plurium corporum motibus, tempora, in quibus moventur, ſunt inter ſe in ratione compoſita ex directa ratione ſpatiorum, & reciproca celeritatum.*

Sint

(a) Elem. Geom. n. 119.

Sint duo mobilia A, B (Fig. 20.), quæ inæqualibus temporibus T. t, & celeritatibus C. c. inæqualia ſpatia S. ſ percurrant: dico, T eſſe ad t, ut S ad ſ directe, & ut C ad c reciproce. Nam S = TC: ſ = tc (*n.* 379.): igitur ſunt S. ſ:: CT. ct: ergo Sct = ſCT: ergo T. t:: Sc. ſC. Q. E. D. In hac enim æquatione manifeſte viſitur propoſitionis veritas. Ex ipſa etiam æquatione Sct = ſCT evidenter deducitur hæc veritas, *Velocitates nimirum eſſe inter ſe in ratione compoſita ex ratione directa ſpatiorum, & reciproca temporum*. Nam quia ſunt S. ſ:: TC. tc: erunt Stc = ſTC: ergo C. c:: St. ſT. Q. E. D.

PROPOSITIO LVI.

392. *In comparatis duorum, aut plurium corporum motibus, ſunt eorum maſſæ in ratione compoſita ex directa ratione virium, ſeu momentorum, & reciproca celeritatum eorundem corporum.*

Cum enim ſint V = CM, v = cm (*n.* 380.); erunt etiam V. v:: CM. cm: ergo Vcm = vCM: ergo M. m:: Vc. vC. Q. E. D. Plures alias analogias in medium afferrem, niſi ſupervacaneum ducerem philoſophicum opus Geometricis, ſpinoſiſque demonſtrationibus obruere.

LECTIO XV.

De Motu ſimplici, & compoſito, virium conſpiratione, & oppoſitione.

393. Motum ſimplicem, & compoſitum ſupra jam diffinivimus. Motuum directiones, aut vires vel ſibi ex diametro opponuntur, vel in eandem directionem conſpirant, vel angulum efficiunt. Sunt ex diametro oppoſitæ illæ vires, quæ per eandem, aut per rectas parallelas diriguntur, quin ad eandem partem mobilia tendant; ſed terminus a *quo* unius ſit terminus *ad quem* alterius; v. g. ſi duo mobilia per AG (fig. 24.) progrediantur, primum quidem ab A verſus G; ſecundum autem a G verſus A. Quodſi utrumque mobile per eandem rectam AG verſus eandem partem, aut terminum G incedat, dicuntur

motus, & vires conſpirantes. Directionum denique, aut virium MG, NG angulus MGN eſt, quem eæ directiones ſibi mutuo occurrentes in puncto G, efficiunt; ut ſi duo mobilia, per MG unum, per NG alterum, moveantur.

PROPOSITIO LVII.

394. *Corpus quodcunque motu ſimplici quocunque, aut viribus conſpirantibus progrediens, eandem, quam incepit, rectam ſemper deſcribit, niſi ab alio perturbetur.*

Hæc propoſitio ex corporum inertia deducitur. Corpus A v. gr. ſimplici impulſione, aut conſpirantibus viribus per directionem AB projiciatur: manifeſtum eſt, mobile A (fig. 24.) ex ſeſe, atque inertia ſua acquiſitum ſemel ſtatum, movendi ſcilicet ſemper uniformiter in directum retinere (*n.*269.): aut unica impellatur vi, vel pluribus in idem conſpirantibus, ſecundum certam tamen, & unicam determinationem AB a principio motus projiciatur: eam igitur directionem ſemper ſervabit.

Unde quotieſcunque mobile ſimplici impulſione defertur, aut unica potentia impellitur, rectam lineam deſcribit: non tamen e converſo, quoties rectam lineam peragrat, ſimplici impulſione defertur: Si enim duplici, aut pluribus potentiis ſecundum eandem directionem AB projiciatur; eam ſemper rectam, quam incipiet, ſervabit.

Regula motus ſimplicis.

395. *Cujuſcunque motus ſimplicis a via recta, aut a ſua directione mutatio vi motrici impreſſæ, quæ mutationem illam efficit, proportionalis eſt, & ſecundum eam directionem fit, qua vis nova inprimitur.*

Effectus enim ſuis cauſſis proportionalis eſt. Mobile quodcunque certa directione delatum, ſibique relictum, eandem ſemper inſiſtit viam, ſuamque velocitatem ſervat: omnis igitur vel directionis vel velocitatis mutatio novam habet cauſſam, ejuſque vires & proportionem ſequi debet, & illius directioni accommodari. Si mobile A per directionem AB (Fig. 44.) velocitate, ut 4, delatum, ſecundum BA, ut

2, im-

2, impellatur; directionem priorem non mutat, velocitatem variat, nec niſi duobus velocitatis gradibus progreditur. Si vero directione A B velocitate, ut 4, deferatur, & æqualis vis illud per eandem directionem urgeat; velocitate dupla, 8; defertur: tripla, ſi dupla accedat motus ſecundum eandem directionem cauſſa.

396. Quodſi corpus per A B (Fig. 42.) delatum vis altera per A C impellat; ſecunda hæc cauſſa priorem directionem perturbabit; fietque mutatio ſecundum directionem A C, qua vis nova imprimitur, ut fuſius ſtatim explicabitur. Hujuſmodi regula motui etiam compoſito applicari poteſt: in omni ſiquidem motu locum habet. Igitur ſi corpus A antea movebatur, novuſque illi impetus imprimatur; vel novus additur conſpirans motus, vel e contrario ſubducitur; vel impetu oblique adjecto mediam, & utriuſque viribus accommodatam directionem arripit mobile.

COROLLARIUM.

397. Omnis motus, qui in curva quacunque linea perficitur, neque eſt motus ſimplex, ſeu ab unica potentia procedens; neque a pluribus, ſed conſpirantibus viribus, provenit; eſtque proinde motus compoſitus ex multiplici cauſſa procedens. Motus enim ſimplex, ab unica cauſſa, vel a conſpirantibus potentiis productus rectam lineam deſcribit (*num.* 394.): curva igitur linea a mobili percurſa, eſt plurium cauſſarum, ſeu directionum effectus. Id etiam patet ex ipſius curvæ geneſi, & natura: mobile enim A curvam A F M (Fig. 25.) motu ſuo deſcribens, certam, & ſimplicem directionem non ſequitur, ſed a directione, A B perpetuo in ſingulis curvæ punctis verſus C, aut D retrahitur: compoſito igitur motu defertur.

Regula motus compoſiti.

398. *Si mobile quodcunque* A (Fig. 44.) *pluribus ad motum viribus, ſeu impulſionibus diverſis ſimul ſecundum directiones diverſas agatur, unum e tribus accidere neceſſe eſt: vel* 1.° *motum prorſus æquilibratis*

viri-

viribus, & deſtructis amittet: vel 2.o exceſſus prævalentis impulſionis ſupra debiliorem ſecundum prioris directionem progreditur: vel 3.o novam directionem inter priores mediam ſequitur, quæ quidem directio, & motus nova illa directione factus utriuſque velocitatibus, & directionibus proportionalis exiſtat.

399 Corpus A (Fig. 44.), pluribus viribus non conſpirantibus impulſum directiones habet ex diametro oppoſitas, vel ſub angulo ſeſe interſecantes. Si primum, impellatur v. g. ab A verſus B & a B verſus A: vel igitur vires ſunt æquales, utraque ex. c. ut 3; vel inæquales, B ex. g., 5; C vero 3: Si primum; cum ſibi ex diametro opponantur vires æquales, mutuo deſtruuntur, neque una alteri prævalet: immotum igitur manet corpus A: neque enim ad duo loca ex diametro oppoſita ſimul tendere poteſt, neque ad unum præ altero progredi.

400. Si ſecundum, corpus A duobus tantum velocitatis gradibus verſus C deferetur: vis enim C, ut 3, viribus B, 5, contraria, æqualem ex B vim deſtruit; virium igitur B reſiduo, nempe 2, corpus A, ſecundum præpollentis potentiæ B directionem B C progreditur verſus C.

401. Quod ſi virium directiones neque conſpirent, neque ex diametro opponantur, ſed angulum efficiant, puta ſi mobile A directionibus, ſeu viribus A B, A C angulum B A C (Fig. 42.) efficientibus impellatur; utrique directioni ſeſe accommodabit, & diagonalem A D parallelogrami A B D C percurret, cujus latera ſunt A B, A C, aut per eas repræſentantur. Primo enim hæ vires non ſunt penitus contrariæ; ſeſe igitur omnino non deſtruunt, ſed utraque in mobile aget: at mobile eodem ſimul tempore duabus directionibus A B, A C ſimplicibus progredi nequit: mediam igitur A D deſcribet.

402. Suppone enim corpus A (Fig. 42.) per canalem aliquem A C uniformiter deſcendere, dum canalis ipſe ſibi ſemper parallelus verſus lineam B D æquabili etiam motu progreditur; A C igitur, & A B in æquales partes diviſis, fiet, ut cum mobile A ad E pervenerit, in puncto I reipſa exiſtat; canali enim A C in I S promoto, punctum E cum puncto I congruet: A deinde cum ad F pervenit; in L inſimul reperitur; canali enim A C cum 2 L congruente, pun-

punctum F ſupra L congruit; hocque pacto corpus A, dum canalem AC percurrit, ſecundum directionem AB una cum canali ipſo projectum rectam AD percurrit: eſt autem recta AD diagonalis parallelogrami CBA: ſunt enim æquales, & parallelæ rectæ EI A 1; FL A 2 &c. AE 1 I; AF 2 L &c: puncta igitur AIL MND, quæ ſibi contigua eſſe poſſunt, ſi nimirum puncta AEFGHC etiam ſint contigua, diagonalem efficiunt, ut ex Geometricis conſtat.

403. Eam vero unam deſcribendo diagonalem AD, utrique potentiæ, ſeu directioni AB, AC ſeſe accommodat. Da enim mobile A intra min. ſecundum motu ſimplici ad B perventurum, ſi ſola directione AB urgeretur: eodemque tempore ad C accedere, ſi ſola potentia AC moveatur: confecta autem diagonali AD eodem minuto ſecundo prædicta ſpatia peragrabit; idem enim eſt, AB, atque CD illi æqualem percurrere; AC, atque BD ſibi æqualem conficere: cum enim omnia puncta rectæ CD æque diſtent a recta AB; idem plane ſpatium deſcendendo conficit mobile A, ſi ex A ad C, atque ſi ex A, aut B ad C perveniat.

404. Motus ſimplices per AB, AC æquabiles ſupponuntur, aut ita inter ſe ordinati, ut toto translationis tempore eadem inter ipſos proportio ſecundum velocitatem exiſtat: hoc autem fieri poteſt, ſi nullum in velocitate decrementum patiantur, aut proportione ob mediorum reſiſtentiam, ex utraque parte decreſcat. Supradicta omnia luculentiſſimis experimentis comprobantur, quæ videri poſſunt apud *Nollet* (*a*). Ex iis enim conſtat *primo*, corpus A (fig. 44.) a potentiis B, C æquis viribus tractum, aut impulſum, ſtare; moveri vero verſus C v. g. ſi majorem ex B, quam ex C impulſionem recipiat: moveri item ad C, ſi fortius a C, quam a B trahatur: motum inſuper in ſupradictis duobus caſibus eſſe oppoſitarum virium differentiam. *Secundo*. Corpus A ex C, & B (Fig. 42.) æqualiter, aut inæqualiter tractum, verſus C, & B æqualiter, aut inæqualiter impulſum, per lineam ſemper AD incedere, quæ ſit diagonalis pa-

(a) *Leçons de Phyſiq. t. 2. 5. Leçon.*

parallelogrami A B D, cujus latera ſint lineæ A C, A B, quæ potentias aut velocitates, atque directionum angulos repræſentent.

405. Illud ſemper ſupponimus, virium A B, A C directiones, quandiu motus durat, eaſdem ſemper manere invariatas: Si enim alium angulum efficiant; per aliam etiam alterius parallelogrami diagonalem mobile ſuum promovebunt.

COROLLARIUM I.

406. Vis igitur compoſita ex viribus ſimplicibus, quæ per A B, A D (Fig. 29.) exprimuntur, apte & ipſa per rectam A C exponitur, quæ quidem recta ſit illius parallelogrami D A B, quod vires ipſæ, earumque directiones efficiunt, diagonalis. Cum enim idem ſit mobile A, vel ſimplicibus, vel compoſito motu feratur; illius vires per ſpatia ab illo confecta deſignantur, eorumque rationem ſequuntur: cum igitur vires ſimplices per A D, A B deſignentur; vis ex ipſis compoſita per rectam diagonalem A C recte exponitur.

Si autem vires ſimplices A E, A D (Fig. 44.) ſint æquales, earum tamen directiones angulum obtuſum E A D efficiant; mobile A motu compoſito rectam A C peragrabit, quæ ſit Rhombi diagonalis; cum omnia latera æqualia angulos acutos, aut obtuſos comprehendant (*a*).

COROLLARIUM II.

407. Si vires A B, A C (Fig. 42.) ſint æquales, viriumque directiones angulum rectum efficiant C A B; mobile A motu compoſito diagonalem A D quadrati A B D C deſcribit. Cum enim vires ſint æquales, hoc eſt, latera A C, A B, quibus potentiæ repræſentantur; anguli deinde ſint recti; erit figura A B D quadratum: A D vero illius diagonalis. Corollarium experientia confirmat.

CO-

(a) *Elem. Geom. n. 96.*

COROLLARIUM III.

408. Si virium A B, A C (Fig. 43.) directiones angulum rectum B A C efficiant, vires autem, ſeu velocitates potentiarum ſint inæquales; mobile quidem A diagonalem A D percurret, quæ non quadrati, ſed rectanguli ſub lateribus A B, A C potentias, aut potentiarum velocitates repræſentantibus, ſit diagonalis. Cum enim major ſit A B, quam A C; mobile A longius verſus B, quam verſus C promovetur; punctum enim D diagonalis A D, & rectæ C D, rectæ A B æqualis, longius ab A C, quam ab A B removetur: eſt enim A B æqualis C D: A C æqualis B D.

COROLLARIUM IV.

409. Univerſim datis viribus, ſeu virium A E, A D (Fig. 44.), mobile A trahentium, aut impellentium velocitatibus, aut velocitatum proportione, & directionum A E, A D angulo D A E, ſemitæ motu compoſito percurrendæ longitudo A F innoteſcit. Si enim ad datas A E, A D, velocitatem referentes, ex earum extremitatibus D, E ducantur D F, E F parallelæ; parallelogramum A D F E completur, innoteſcitque illius diagonalis A F ex angulo oppoſito A ad F ducta, quæ eſt compoſiti motus menſura; eamque rectam A F mobile A viribus A E, A D percurret eodem tempore, quo A E deſcriberet, aut A D, ſi motibus ſolummodo ſimplicibus impelleretur. Si igitur intra minutum ab A ad E, & D ſeorſim perveniret; eodem etiam minuto hiſce viribus concitatum ad F perveniet.

COROLLARIUM V.

410. Motu igitur compoſito minus ſpatium conficitur, quam eſt ſpatiorum motibus ſimplicibus percurrendorum ſumma. In omni ſiquidem caſu poſſibili parallelogrami A D E F diagonalis A F minor eſt, quam laterum A D, A E ſumma, cum enim ſit latus A D late-

lateri F E æquale (*a*); eſt A F trianguli A F E latus, duobus ſimul lateribus A E, F E minus: vires igitur conjunctæ A D, A E minus ſpatium conficiunt, quam ſeparatæ peragrarent: aliquid igitur virium in earum compoſitione eliditur, vel ſe ſe mutuo vires impediunt; hac tamen lege, ut quo acutiorem angulum H A L virium directiones efformaverint, major ſit parallelogrami diagonalis, & longitudo a viribus compoſitis percurſa.

411. Hæc ut plane intelligantur, altius petenda res eſt. Si vires B A, C A (Fig. 44.) ex diametro opponantur; ſe ſe tantummodo deſtruunt, in nihilo ſe juvant, aut conſpirant: ſi ab eadem parte C verſus eandem B mobile A impellunt; in nihilo ſe ſe deſtruunt, aut impediunt, immo ſe penitus adjuvant, nihilque illarum deſtruitur, cum in eundem terminum tendant. Conſpiratio igitur, & perfecta oppoſitio virium extrema quædam deſtructionis, & adjumenti ſunt; a conſpiratione vero ad perfectam oppoſitionem innumera ſunt adjuvandi, & deſtruendi media. Quoties enim angulum aliquem virium directiones effecerint, ſe ſe aliqua ex parte deſtruunt, ex parte adjuvant.

412. Eo ſe magis adjuvant vires, & minus mutuo impediunt, quo acutiorem angulum efformant; magis enim ad conſpirantes vires accedunt; eo autem magis ſe ſe impediunt, minuſque ſe ſe mutuo adjuvant, quo obtuſiorem angulum virium directiones effecerint; cum ad perfectam oppoſitionem magis accedant. Sint v. g. directiones, & vires A H, A L (Fig. 44.), quæ angulum H A L perquam acutum efficiant; termini igitur H, L, in quos hujuſmodi directiones tenderent, minus inter ſe diſtant, cæteris paribus, quam ſi obtuſiorem angulum D A E efficerent: propius igitur ad conſpirantes vires accedunt potentiæ A H, A L, quam A E, A D: ſi autem conſpirarent; eſſent omnium potentiſſimæ, mobileque A per ſpatium duobus ſimul A D, A E æquale deferrent: ergo quo propius ad potentiores vires accedunt, potentiores & ipſæ ſunt.

413. Cum directiones A M, A N angulum rectum N A M efficiunt; medium quoddam inter virium con-

(a) *Geometr. n.* 48.

conſpirationem, & perfectam oppoſitionem diſcrimen obtinent: diagonalem proinde A I quadrati A N I M motu compoſito percurrit. Viribus poſtea æqualibus, immo iiſdem L A, A H, acutum angulum H A L efficientibus promoveatur A: eodem tempore, quo in priori caſu rectam A I confecerat, in ſecundo diagonalem A T majorem peragrabit: urgeatur denique idem corpus iiſdem, ac antea, viribus, ſed obtuſum angulum D A E efficientibus: confectoque parallelogramo A D F E, ductaque diagonali A F, facile conſtat, iiſdemmet, ac antea, viribus, & tempore breviſſimam modo rectam A F peragrari, quæ ſit diagonalis novi parallelogrami A D F E.

414. Directiones A D, A E (Fig. 44.) ad directiones A B, A C ex diametro oppoſitas magis accedunt, quam A N, A M: directiones autem A H, A L ad unicam directionem A t, ſeu conſpirantes vires propius accedunt, quam A N, A M, A D, A E: vires igitur A H, A L magis ſe ſe adjuvant; vires A D, A E ſe magis impediunt, quam reliquæ: vires A N, A M mediæ quædam inter cæteras conſiſtunt. Quamcunque autem directionem habeant vires; ſi non conſpirent, ſe ex parte deſtruunt: eo tamen minus, quo minus ab eadem communi directione A t virium directiones ex utraque parte deflectant.

415. Sint æquales, immo & eædem vires A B, A D; B G, B I (Fig. 29.), hoc eſt, A B, & B G ſint inter ſe æquales, A D vero ſit eadem ac B I, quarum primæ mobile A per A C, poſteriores mobile idem A, ſeu æquale B per B H communi trahant motu: angulum rectum B A D primæ, acutum G B I ſecundæ efficiant. Ab extremis D, B, G, I rectarum, quibus vires repræſentantur, ad diagonales A C, B H perpendiculares ducantur D E, B F, I L, G M. Dictæ perpendiculares erunt diſtantiæ, ſeu ſpatia, per quæ ſimplices vires ſuum quæque mobile a communi ſemita deturbare conantur. Potentia igitur A D mobile A per ſpatium D E a diagonali A C deturbat, illudque ſolummodo per ipſam ſpatio A E promovet: potentia A B corpus A ſpatio B F a communi ſemita A C avertit, nec illud niſi per ſpatium A F promovet; prædictæ igitur potentiæ ſibi mutuo opponuntur, & ſe in ſpatiis, & directionibus

E D,

E D, F B deſtruunt; nec niſi viribus A E, A F ſe ſe adjuvant: at A E cum A F (ut ſupra jam notavimus) integræ diagonali A C æquantur. In ſecundo autem caſu, cum minores ſint perpendiculares I L, G M, minus etiam ſibi mutuo vires opponuntur, potioremque ſui partem in corpore B per ampliorem diagonalem B H perducendo impendunt. Perpendiculares autem D E, B F, eo magis creſcunt, quo obtuſiorem angulum vires formaverint. Tricas hic mihi nemo objiciat, quod ſcilicet vim ego A B (Fig. 30.) in duas ſe ſola majores A F, F B reſolvam: veritatem enim potius, & proportionem oppoſitionum, & deſtructionum quærimus, & probamus, quam menſuram.

COROLLARIUM VI.

416. Quo igitur virium componentium directiones A H, A L (Fig. 44.) acutiorem angulum H A L efficiant, veLociorem in mobili motum producunt. Mobile enim A eo ipſo tempore, quo ſingulis ſeorſim viribus ſpatia A H, A L percurreret, longe majorem diagonalem A T deſcribit; hæc autem eo major eſt, quo acutiorem angulum vires effecerint; velocius igitur in ea conficienda mobile A progreditur, cæteris quidem paribus (*).

SCHOLION.

417. *Plurima ex ſupradictis aliqui magni nominis philoſophi non probant. Primo enim* Carteſius, *& Carte-*

(*) *Expoſitam hactenus virium componentium oppoſitionem, & deſtructionem videre poſſumus in* Fig. 22. *Duæ vires* A B, A C *ad angulum rectum* B A C *conſpirantes reſolvuntur in vires partim oppoſitas, & partim conſpirantes:* A B *eſt diagonalis rectanguli* M O; *ſicut ergo vires* A O, A M *componunt vim* A B; *vis* A B *reſolvitur in vires proportionales, & eodem modo poſitas, atque* A M, A O. *Idem dicendum de vi compoſita* A C: *vires igitur* A C, A B *ſunt quatuor vires,* A M, A N, A O, A R: *quoniam igitur* A M, A N *directe opponuntur, ſe ſe deſtruunt; & ſolæ manent vires* A R, A O, *ſeu* A D.

teſiani non pauci, licet antiquam de virium æſtimandarum ratione opinionem teneant, vires A B, A D *ſibi opponi, aut ex parte deſtrui inficiantur, ſi earum directiones* A B, A D *angulum rectum* B A D *efficiunt: (idem potiori jure, ſi acutus ſit angulus, pronuntiabunt). Motus enim, inquiunt, per* A B *ad* D C *parallelam non opponitur motui per* A D *rectæ* D C *perpendicularem: ergo ſe mutuo non deſtruunt vires. Primum ita probant: Mobile* A, *diagonali* A C *confecta, per eandem altitudinem* A D *deſcenderet, & per ſpatium* A B *eodem tempore promoveretur, per quæ & deſcenderet, & promoveretur, ſi ſolis viribus* A D, A B *ſeorſim incederet: punctum enim* C, *ad quod mobile* A *pertingit, eſt æqualiter promotum, atque* B; *æqualiter depreſſum, atque* D, *ob rectarum* A B, D C; A D, B C *paralleliſmum: at ſi ſe deſtruerent vires, minus promoveretur, & deſcenderet mobile* A *conjunctis viribus, quam ſeparatis.*

418. *Hujuſmodi ratiocinium cum antiquo, & communi virium calculo componi vix poterit. Nego igitur, vires reapſe non opponi: quod additur, ut contrarium probetur, rem non conficit; nam ſi ſe vires* A B, A D (Fig. 29.), *non deſtruerent; mobile* A *non tantum per* A C *duabus ſimul* A B, A D *minorem, ſed per rectam aliam illis æqualem promoveretur: ſi enim ſe non impediunt, quid cauſſæ eſt, ut ſpatium brevius conjunctis viribus, quam ſeparatis, conficiant? Da enim, utramque potentiam mobile per* A B *impellere; promovebitur* A *conſpirantibus viribus per ſpatium duabus ſimul* A B, A D *æquale.*

419. *Ex his etiam eorum philoſophorum corruit opinio, qui* Leibnitium, *novamque de virium vivarum æſtimatione ſententiam amplectentes, nullam in prædicto caſu, cum ſcilicet angulum rectum directiones efficiunt, virium deſtructionem, aut contrarietatem admittunt, eodem, atque* Carteſius, *argumento ducti. Quin etiam ex ſuppoſito hoc principio novam de vivarum virium calculo ſententiam in hunc modum confirmant. Vires, inquiunt,* A B, A D (Fig. 29.) *ſimplices ſimul ſumptæ æquales, immo eædem ſunt, ac vis* A C, *ex utraque compoſita; cum virium compoſitio non ſit earum deſtructio: at ſpatium* A C, *velocitatis menſura (cum tempora ſupponantur æqualia, aut eadem) minus eſt, quam* A B, B C; *eſt tamen quadratum* A C *æqua-*

æquale duobus quadratis A B, B C*: vires igitur non ſunt maſſa corporis* A *in ſpatium, ſeu celeritatem ducta, ſed factum ex maſſa in quadratum ſpatii, ſeu celeritatis: Argumentum hoc ſuo loco enodabimus: Quam illi ſolutionem Carteſiani adhibeant, ipſi videant* (*).

420. *Licet de duabus tantummodo componentibus, & ſimplicibus viribus ſermo hactenus nobis fuerit; plures tamen, tres, quatuor, innumeræ corpus idem* N (Fig. 26.) *per plures item directiones urgere poſſunt, corpuſque ipſum* N *compoſito ex omnibus motu eam directionem, & velocitatem habere, quibus ſe ſingulis viribus accommodet: v. gr. mobile* N *viribus* C N, A N *impulſum ſemitam* N F *arriperet; idemque eſſet, ac ſi ſola potentia* B N *urgeretur; accedente autem impulſione* D N, *novam directionem* N G *ſequitur, motu ex tribus compoſito: motus* N G *proportionem virium* B N, D N *ſequitur: potentia autem ſeu motus* N F *ſe ſe viribus* A N, C N *accommodat: mobile deinde* N *ad* G *adductum, & nova impulſione* H G *impulſum per* G M, *mediam inter priorem* G I, *& novam* G M *directionem arripit* G L *motu ex pluribus compoſito. Idem igitur motus in plures non tantum ſimplices, ſed etiam compoſitos reſolvi poteſt, qui in ſimpliciores alios reſolventur.*

Hactenus nonniſi de motibus compoſitis, qui arreptam ſemel directionem ſequuntur ſemper, ſermonem inſtituimus. Innumeri alii ſunt motus, qui arreptam primo directionem ſtatim mutant, novaſque proinde, novis accedentibus cauſſis, directiones ſequuntur, de quibus, cum de viribus centralibus ſermo fuerit, pleno calamo tractabitur (**).

PHÆNOMENON I.

421. *Plurima in phyſicis phænomena paſſim occurrunt, quæ motuum compoſitionem cauſſam habent. Primo*

(*) *Vide lectionem de virium menſura, & æſtimatione.*

(**) *Reſolutio virium partim ex jam dictis, partim ex dicendis infra in pluribus locis, præſertim in lectionibus de motu reflexo, & refracto, & de virium æſtimatione ſatis intelligetur.*

mo enim facile conſtat, quare a ſummitate mali prolapſus nauta, navi inflatis velis celerrime acta, in navis tabulatum juxta pedem mali procumbat, non vero verſus puppim; licet interea, dum per aerem delabitur nauta, navigii tabulatum, maluſque ipſe celerrime progrediatur. Nauta ſiquidem lapſu ſuo rectam ad tabulatum, & horizontem perpendicularem non deſcribit, ſed motu compoſito arcum conficit, quo & inferius propria gravitate labitur, & ulterius verſus proram, communicata a navigio impulſione promovetur: unde ad mali interea promoti pedes procumbit; & qui lapſum ex littore obſervaret, deſcriptum in deſcenſu arcum deprehenderet. Rem ita facile concipies eſſe, atque ad mille alia phænomena eandem cauſſam applicabis, ſi animadvertas, nautam, ſicut cætera omnia intra navim contenta, eodem, ac navis ipſa, motu, velocitate, & directione deferri. Navis malum tibi ſtatue G A. (Fig. 27.), *tabulatum per* G X *repræſentetur: nauta in ſummitate* A *munus ſuum agens: navis & mali directio a* G *verſus* X: *motus navis ſit* G M, *ſeu* A 3 *tribus minutis ſecundis; eodemque tempore ab* A *in tabulati punctum* G *caderet nauta. Hic ſane ab* A *ruens duplici ageretur motu, primo quidem per* A 3 *a delata navE communicato, ſecundus per* A G *eſſet gravitatis effectus: tribus igitur minutis exactis punctum* M, *confecto arcu* A O M, *attingeret. Quod arcum, non diagonalem deſcribat, cauſſa eſt vis gravitatis accelerans, ut ſuo loco dicetur. Ab uno diſce omnia.*

PHÆNOMENON II.

422. *Eques concitato ad currendum equo inſidens, & medio ipſo in curſu malum v. g. ſurſum recta projiciens, recto itinere, & veloci curſu prætergrediens, malum nihilominus deorſum recidentem eadem recipit manu. Malum ſiquidem ſurſum projectum duplici defertur motu, primo quidem ſurſum gravitate paulatim retardando, quoad pondere ſuo deorſum relabatur; ſecundo horizontali ab equo communicato, quo fit, ut non in eundem, e quo projicitur, locum regrediatur, ſed ulterius cum equite ipſo delatum, verſus ipſum, curvo itinere confecto, recidat. Eques ab* R (Fig. 38.) *ad* S *æquabili deferatur motu, atque ad* S *intra*

10. *min. ſecunda perventurus ſupponatur : malum ex* R *per* R C *ita projiciat , ut ad altitudinem* C *quinque minutis ſecundis aſcendat : malum igitur in* R *duplici motu , & directione projicitur ,* R M , R C : *arcu igitur* R B *intra idem tempus confecto , in* B *poſt* 5. *minuta ſecunda exiſtit , cum eques in* M *pervenit . In* B *duplici item urgetur vi ; projectione per* B A , *bæc enim a gravitate non deſtruitur : gravitate vero per* B M *agitur ; atque ſingulas rectas* B M , B A *quinque pariter minutis ſecundis ſeorſim conficeret : eodem igitur tempore ad* S *perveniet , & in equitem illic etiam inſimul pervenientem incurrit . Aliqua in hac explicatione ſupponuntur in lectionibus de theoria gravitatis exponenda .*

PHÆNOMENON III.

423. *Vector e lembo , aut curru velociter progrediente in arenam v. gr. per lineam ad lembi , aut currus directiones perpendicularem exiliens , præfixum ſibi ſcopum ſaltu raro attingit , ſed ulterius ſemper verſus eandem , quo lembus progreditur , partem ſe ſe invitus projicit . Saltum enim ut plurimum dirigit ſuum , nulla motus lembi ratione habita ; quo fit , ut lembus motum vectori etiam communicans , illum a præfixa ſaltus meta aberrare cogat . Unde etiam evenit , ut non ſatis ſibi a circumvolventi currus rota imprudens caveat vector .*

PHÆNOMENON IV.

424. *Globus ferreus e tormento bellico juxta pedem mali recto ſurſum projectus in tormenti ipſius cavitatem recideret ; licet tormentum una cum navigio celerrime proveheretur . Idem plane evenit , ſi terra circa axem ſuum quotidie circumagitur , & tormentum bellicum in æquatore terreſtri conſtitutum , globum ſurſum recta explodat : in utroque enim caſu globus aſcendens a nitrato pulvere impulſus , aut ob proprium pondus relabens , eundem , ac navigium ipſum , vel terra , translationis motum haberet . Data modo duobus aliis phænomenis ſimilibus explicatio duo hæc etiam ob oculos ponit .*

PHÆ-

PHÆNOMENON V.

425. *Ut lembus ab una ad aliam prӕterlabentis fluminis ripam a nauta remis adducatur, aut vento impellente dirigatur, compoſito ut plurimum defertur motu. Nam ſi ventus; aut remi lembum ab* R *ad oppoſitam e regione ripam deferant, decurrentis autem aquӕ impetus illum verſus* T (Fig. 48.) *impellat; motu ex duobus ipſe compoſito per viam obliquam* N O *ad ripam* O *appellit. Quod ſi ad ripam* S *e regione poſitam appellere neceſſe ſit; altius primo per* A M *lembum contra fluminis impetum navita adducit, ut obliquo inde itinere, utrique impulſioni morem gerens ad punctum* S *adducatur. Idem in mari uſuvenit, ſi aquarum fluxus vento aliquantulum opponatur. Eadem in hiſce omnibus, & infinitis aliis caſibus compoſitarum virium ratio eſt. Fluminis directio, & motus ab* X *verſus* T *ſtatuatur: aquӕ velocitas intra horӕ quadrantem ſit* A K, *eodemque tempore a remigibus, aut vento ab* A *in oppoſitam ripam* S M *adducendus ſupponatur lembus: hic igitur per* A M *directus duplici fertur vi, una quidem remigum, aut venti per* A M, *alia vero aquarum per* A K: *opus igitur eſt, ut motu compoſito poſt datum horӕ quadrantem confecta diagonali* A S, *vel etiam arcu* A C S *ad ripam* S *appellat. Eadem de cauſſa lembus* R N *per* R S; & R B *actus ad* O *pervenit.*

PHÆNOMENON VI.

426. *Lembus etiam* V (Fig. 49.) *compoſito motu per lineam* V X *medio flumine incedit. Nauta ſiquidem, remo in puppi defixo, illiuſque palmula crebris ictibus modo ad dexteram* Z *in aquam adnitens lembum verſus ſiniſtram per lineam* V Y *urget: modo palmula ad ſiniſtram aquam impacta, lembum adverſus dexteram per ſemitam* V P *impellit: ut igitur utranque ſequatur impulſionem, medio flumine viam arripit.*

PHÆNOMENON VII.

427. *Globus* D (Fig. 45.) *eburneus v. gr. plano* M R *impoſitus, & acie manus fere expanſӕ (palma verſus*

ſus M *converſa*) *ex ſuperiori parte directione ad horizontem perpendiculari* non per centrum, ſed per O Q *ſectionem globi minorem per centrum* D *non tranſeuntem*, deorſum *impulſus*, *primo quidem per planum* R M *convolvitur*; *poſtea vero in* M *v. g. quaſi viæ pœnitens*, *eamque relegens ab* M *verſus* R *contra manum impellentem rotando revertitur*. *Globus motu compoſito incedit*; *alio ſiquidem oblique contra planum* M R *per rectam* D P *impellitur*: *ſecundo autem rotatione circa centrum ſecundum* O Q V *convolvitur*: *primæ impulſionis beneficio per* B P *moveretur globus*: *eam tamen directionem impediente plano* R M, *oblique per idemmet planum*, *cui inſiſtit*, *progreditur dictæ impulſioni morem gerens*: *hujuſmodi translationi per* R M *opponitur motus revolutionis globi*, *qui contrario ſenſu*, *ac progreſſio exigeret*, *peragitur*: *abſoluto igitur per planum* R M *progreſſionis motu*, *globus in* M *conſtitutus*, & *circa centrum convolvi pergens*, *ad circumvolutionem per planum ab* M *ad* R *determinatur*; *ſtans enim in* M *ob magnam reſiſtentiam ex continua per planum raſione ortam circumvolvi non poſſet*; *ab* M *autem ad* R *revolvendo accedens*, *omnem in plano raſionem effugit*.

LECTIO XVI.

De motu refracto.

428. Hactenus corporum motus per idemmet medium, ſeu ſupra eandem ſuperficiem continuatos conſideravimus: quæ quidem conſideratio cum ſimplicem, tum compoſitum etiam motum ſpectat, & plurima ſcitu digniſſima, atque paſſim in rebus occurrentia complectitur. Aliam modo motuum affectionem in natura fere ſemper obviam, & infinitorum etiam effectuum atque phænomenorum cauſſam conſideremus; quæ *motus refractio* nuncupatur. Omnia mobilia motum ſuum per media corpora, aerem, aquam, & alia perficiunt, ab uniſque ad alia tranſeunt; aliamque & aliam in iis denſitatem offendunt; ex qua ſæpiſſime fit, ut priori ſemita relicta, novam directionem per novum medium arripiant, unde motus refractio oritur. In omni motus refractione tria potiſſimum attendenda ſunt, medii

dii utriuſque ſuperficies, denſitas, & mobilis directio ad ſuperficiem, ſeu directionis inclinatio, & habitudo. Ex majori mediorum denſitate major illorum reſiſtentia provenit; cum mobili majorem materiæ quantitatem loco pellendam objiciant.

DEFINITIO.

429. *Superficies refringens* eſt XRZ medio utrique communis, & quæ utrunque terminat. Supponatur infra lineam, ſeu ſuperficiem XRZ eſſe aquam, ſuperius aerem: ſuperficies igitur XRZ communis utriuſque corporis limes dici poteſt. Multiplex ea eſſe poteſt, plana, curva, convexa &c. ſed in re præſenti eadem eſt de omnibus ratio; parumque refert, ſit nec ne prædicta ſuperficies horizonti parallela, obliqua, aut recta. Mobilis C (Fig. 9.) directio, vel ſemita, vel eſt ad hujuſmodi ſuperficiem perpendicularis, ut AR, vel obliqua, ut CR. Linea CR, aut AR, a mobili ante ſuperficiem refringentem deſcripta, dicitur radius *incidentiæ*: radius refractus eſt linea RD, quam in ſecundo medio mobile deſcribit. Recta vero ARV ſuperficiei XRZ perpendicularis, & per refractionis punctum R ducta, dicitur *axis refractionis*: ad hanc perpendicularem attendimus, cum mobile ad perpendicularem accedere, vel ab illa recedere dicimus.

DEFINITIO.

430. *Angulus incidentiæ* eſt CRZ (Fig. 9.), quem radius incidentiæ CR, & recta RZ in ſuperficie refringente, & refractionis plano ducta efficiunt. *Refractionis planum eſt* XABCZ ad mediorum ſuperficiem perpendiculare, in quo radius incidentiæ, refractionis axis, & radius inveniuntur. *Angulus refractionis* eſt SRV, quem perpendicularis RV, & radius refractus RS in ſecundo medio efficiunt. E puncto nimirum B projectum concipiatur corpus per punctum R; niſi nova eſſet cauſſa, motum per RT proſequeretur; ab aqua tamen refringitur per RS: novuſque angulus SRV efformatur, qui *refractionis* nuncupatur. Corpora dum ab uno ad aliud medium pertranſeunt, aliquando, & certis ſub legibus refrin-

gi, extra dubitationis aleam poſitum eſt: quare ſequentium propoſitionum, quas & ratio, & experientia confirmat, quærenda potius eſt ratio, quam veritas probanda.

PROPOSITIO LVIII.
SEU
LEX PRIMA.

431. *Mobile quodcunque* H (Fig. 28.) *ab uno in aliud cujuſcunque denſitatis, aut raritatis medium* A F G *per directionem* H B *ad ſuperficiem refringentem* A C P *perpendicularem ingrediens, nullam omnino patitur refractionem; ſed eandem rectam* H B *per ſecundum medium continuat.*

Vel enim horizontalis ſit ſuperficies refringens A C P, & in fluidum A F G mobile H gravitate ſua deferatur: vel oblique ad horizontem ponatur fluidum, ut ſi via obliqua aqua defluat, in eamque recta impellatur corpus H, eandem omnino rectam H B G deſcribit, quam deſcriberet, ſi illic fluidum illud novum non offenderet, directionem non mutat: ut periculo facto deprehendit *Nollet* (*a*), globum ſæpe ex aere in vas modo aqua plenum, vacuum modo libere demittendo. Id etiam ratio confirmat: globus enim H in fluidum A P F per lineam perpendicularem H G decidens, aquam primum puncto B in linea directionis poſito attingit, neque ab ea deturbatur; poſt primum ad aquam appulſum, eandem hinc inde ex D, E reſiſtentiam offendit; ob figuram enim regularem æqualiter punctis E, & D obſiſtit aqua; æqualiter enim utrunque movetur, æqualiter utrunque & eandem aquam propellit: eademque eſt de aliis punctis, hinc inde circa directionis lineam poſitis ratio, ut ipſa etiam demonſtrat figura; nulla igitur eſt cauſſa ad arreptam ſemel viam mutandam. Quod de globis exempli cauſſa diximus, de omnibus aliis figuræ cujuſcunque corporibus dictum habe: dummodo ex irregulari eorum figura non proveniat, ut majorem ex una, quam ex alia parte reſiſten-

(*a*) *Leçons de Phyſiq. tom.* I.

ſtentiam in medio offendant, ut ſtatim explicabimus. Aqua igitur A G mobilis H directionem immutare non poterit; mobilis tamen velocitatem pro majori denſitate ſua retardabit, eo quem ſupra diximus modo. Fluida, dum quieſcunt, ſecundum horizontis planum ſuperficie diſponuntur (id de parva ſuperficie quoad ſenſum dictum habe); fluentia tamen aut obliqua ad horizontem moventur, aut ad perpendiculum cadunt: in priori caſu arcum ſæpiſſime deſcribunt: quocunque tamen modo eorum directio horizontem reſpiciat, corpus in illa ſecundum lineam perpendicularem ingrediendo directionem non mutant. Quod hic de mediis fluidis dico, de ingreſſu etiam in ſolida intelligo, ſi per illa corpus aliquod tranſeat: id quod lucem potiſſimum reſpicit per tranſparentia ſolida transfluentem.

PROPOSITIO LIX.

E T

LEX SECUNDA.

432. *Mobile quodcunque (lucem excipio) a rariori medio in denſius* A F G (Fig. 28.) *per viam obliquam* Q G *incidens, in puncto attactus* X *priorem ſemitam* S G *deſerit, aliamque* Y F *a perpendiculari* Y L *remotiorem deſcribit; ſeu a perpendiculari recedit.*

Hanc etiam regulam quotidiana demonſtrat experientia; eamque accuratiſſimis obſervationibus confirmavit *Nollet* (*a*). Hæc ſtabilitas legis ratio a pluribus affertur (*b*): Mobile T, oblique ad refringentem ſuperficiem A C R deſcendens, duplici fertur motu; cum parallelogrami Q O Y P diagonalem Q Y deſcribat; alio quidem ad ſuperficiem parallelo per Q O parallelogrami latus ad ſuperficiem B P parallelum deſignato; altero autem ad ſuperficiem perpendiculari, quem latus Q P repræſentat. Denſius medium X L perpendiculari motui reſiſtit, non autem parallelo Q O; cum directio parallela parallelæ ſuperficiei non opponatur: mobile igitur T in punctum

(a) *Loco cit.*
(b) *Carteſio, Regnault. t. 1. Entretien.* 8.

ctum attactus N allatum perpendicularis motus partem amittit (retento parallelo QO), ob reſiſtentis fluidi inertiam: at ſi uterque motus conſervaretur; mobile T æqualis, & ſimilis parallelogrami Y B G L diagonalem Y G percurreret: cum igitur vires perpendiculares Q P aut Y L ex parte deſtruantur; mobile T ad aliud in denſiori medio punctum V appellet, ita ut parallelum motum V Z æqualem H O, aut O Q retineat, perpendicularis autem Y L partem Z L amittat: ſed ad punctum V perveniri non poteſt, niſi per novam directionem Y V a perpendiculari Y L remotiorem, ut ex ſe patet.

433. Ratio allata Geometriam potius, quam Phyſicam ſapit: Probatur ſecundo. Mobile T oblique per directionem Q Y in denſioris medii ſuperficiem impingens, medium ipſum prius attingit puncto N, quam anteriori puncto Y, in mobilis directione S Y aſſumpto; adeo ut in aere adhuc moveatur punctum Y, totaque mobilis ſuperior medietas Y M S, cum punctum N, & inferior medietas Y N S hæret jam aliquantulum in puncto N, majoremque illic reſiſtentiam offendit: hinc igitur eſt, quod globus ob movendi difficultatem, & majorem reſiſtentiam in puncto N quaſi detentus, ab aqua inferiorem arcum X N tangente magis, quam ab aere verſus M Y retardatus, eique aquæ magis reſiſtenti adnitens, & ab N ad Y veluti prolabens, ſuperius aliquantulum motum ſuum dirigit, centrumque mobilis T, curva lineola T X deſcripta, novam directionem X V incipit deſcribere a perpendiculari Y L, a priori ſemita Y G, & a puncto attactus N, ubi inæqualiter cœpit detineri, ſe ſe removendo.

COROLLARIUM.

434. Eo major, cæteris paribus, eſt refractio, quo minor eſt angulus incidentiæ Q Y P (Fig. 28.), ſeu quo major fuerit incidentis corporis obliquitas. Nam ſi ex I v. g. mobile ad Y impelleretur; minores eſſent vires, & motus perpendicularis I P, quam Q P, parallelo manente eodem: facilius igitur motui perpendiculari in puncto N reſiſteret denſius medium A N L, mobileque longius a perpendiculari deflecteretur, quam ſi ex Q deſcenderet. Uno verbo: ſi mo-

ſi mobile per OY deſcendat; ſola, & maxima quidem vi motrice perpendiculari contra ſuperficiem magis urgetur: Si ſecundum directionem P N impellatur; ſola vi parallela deferetur, & in ſecundum medium non ingreditur: quo autem mobilis directio a perpendiculari O L magis ad directionem P N deflectat, & accedat; major in illo erit vis motrix parallela, minor perpendicularis; eo igitur major erit aquæ reſiſtentia, quo mobilis directio, ſeu radius incidentiæ magis a perpendiculari O L recedat, ſeu quo angulus incidentiæ minor fuerit.

435. Oppones. Corpus T (Fig. 28.) in fluidum A L ingreſſum, eandem omnino reſiſtentiam patitur, vel deorſum per lineam perpendicularem Y L deſcendat, vel horizontaliter promoveatur: tantumdem igitur de motu horizontali, quantum de perpendiculari amittit; quinimmo facilius deorſum deſcenderet a proprio delatum pondere: nulla igitur eſt cauſſa, quæ mobile per directionem I V a perpendiculari remotiorem propellat. Hoc argumentum primam regulæ rationem parum, ſecundam nihil infringit. Reſp. novam mobilis directionem a primo corporis in fluidum denſius ingreſſu, & attactu in puncto N dependere; in eo autem fluidum motui deorſum, non vero horizontali reſiſtit, ut ſupra diximus. Ingreſſum in aquam mobile arreptam ſemel in puncto N directionem tenet. Quod ſi immerſum in aquam mobile æqualem verſus utranque partem reſiſtentiam patitur; inde motus quidem retardatio, ſed arreptæ directionis mutatio non ſequitur.

PROPOSITIO LX.

SEU

LEX TERTIA.

436. *Corpus quodcunque (lucem excipio) a medio denſiori, aqua v. g., in rarius, aerem v. g. oblique egrediens, ad perpendicularem accedendo refringitur in rariori medio.*

Sit v. g. corpus T (Fig. 28.), quod ex aquæ puncto F per X ad aerem egrediatur, relicta in X priori ſemita X I ad perpendicularem X O propius accedet

det per X Q. Regulam experientia, & ratio confirmat. Mobile enim in X a denſiori medio egrediens, ſe ſe prius ab illo expedit ſecundum partem ſuam Y M S, dum pars N X, aquæ adhuc immerſa majorem ad motum reſiſtentiam patitur; ob minorem igitur in parte Y M S reſiſtentiam, liberioremque motum, ab N centrum T, totumque mobile reſilit, parvuloque arcu X T deſcripto, novæ directionis X Q elementum deſcribere incipit, eamque naturali inertia deinceps ſervat.

437. In traditis hactenus regulis nullam in mobilibus gravitatem ſupponimus, vel parum ad ipſam attendimus; ſed magno adeo impetu corpora ipſa delata volumus, ut impreſſum hunc motum, & inſitas vires gravitas ipſa non perturbet. Quod ſi tanta non ſit corporis velocitas, ut ſenſibilem aliquam a gravitate in motu ſuo varietatem patiatur, interturbabitur aliquantulum obliqua corporum ſemita, quam hactenus ſupponimus rectam; & mobile ipſum ad terminum depreſſiorem aliquantulum appellet, quam eſſet is, ad quem, nulla urgente gravitate, pertingeret; quod in praxi in obliqua corporum gravium ad aquam v. gr. projectione attendendum eſt.

PROPOSITIO LXI.

SEU

LEX QUARTA.

438. *Mobilis refractio fit ſemper in plano ad ſuperficiem refringentem perpendiculari; ducto v. g. per incidentiæ radium Q N, & punctum refractionis Y plano H G L P Q, in eo etiam plano jacebit refractionis radius X V: neque mobile ab eo deflectet plano.*

Præter quotidianam experientiam ratione etiam firmatur regula. Mobile enim T in plano HP motum, in X (Fig. 28.) eandem a denſiori medio ex utraque parte plani reſiſtentiam patitur; nulla igitur eſt ratio, ut ad unum latus præ alio divertat; ſed recta ſemper per idem planum promovebitur. 2.o Vis Q H corpus T per planum directione ad ſuperficiem A P parallela promovens, nullam a me-

dio reſiſtentiam patitur: hanc igitur directionem in eodem plano ob inertiam ſuam ſervat mobile, ab eoque plano non divertit. 3.° Uno verbo: corpus T viribus, motuque compoſito, per planum H P progreditur, antequam in denſius fluidum ingrediatur; ſed nulla eſt cauſſa, quæ illud ab eo plano deturbet, illiuſque directionem novarum virium impreſſione deſtruat.

COROLLARIUM.

439. Ex dictis conſtat, piſcem v. g. intra aquam in G commorantem plumbeo globo, aut ſagitta ex Q attingi non poſſe, ſi piſcator in Q exiſtens, globum, aut ſagittam directe in piſcem G per lineam G Q emittat; ſagitta enim non ad G, ſed ad V pertinget; gravitas quidem ſagittæ, aut plumbei globi eum deorſum urgendo, errorem aliquantulum corriget, non penitus tollet. Sed in hoc caſu lucis etiam refractionis habenda eſt ratio, cujus beneficio alio intra aquam loco piſcis, alio illius imago apparet, ut ſuo loco explicabitur.

440. Motuum refractio ampliſſimum in natura locum habet, atque infinitorum effectuum cauſſa exiſtit: præcipua tamen ſunt, quæ a lucis refractione originem ducunt. Lux enim vero eſt corporis motus: per diverſæ denſitatis media, ſolida, fluida tranſmittitur: tranſmiſſa refringitur, & proprias ſemper ſervat refractionis leges. Nullus in animantibus eſſet viſionis ſenſus, nulla optica, nulla etiam dioptrica inſtrumenta, niſi eſſet refractio. Aſtronomia etiam ex eodem capite pendet: ſed hæc ſuis quæque locis proſequemur: generalem refractionis theoriam in Phyſica generali dediſſe ſatis.

LECTIO XVII.

De corporum poris, & compreſſione; necnon de vacuis diſſeminatis.

DEFINITIO.

441. Mirum tibi non ſit, ſi lectionibus de motu in ſpeciem parumper interruptis, generalem aliam corpo-

porum ſenſibilium proprietatem; eorum ſcilicet poros explicare aggredimur. Digreſſionem facile probabis, ſi animadvertas, in motus reflexionem, corporum occurſus, virium communicationes, & ſimilia alia argumenta explicanda nos modo deſcendere. Hæc omnia a duritie, mollitie, elaſticitate corporum pendent, tria hæc ex ipſorum corporum poris; atque compreſſione fluunt. Rem igitur a capite petere, doctrinæ ordo poſtulat.

Pori ſunt interſperſæ inter corporum partes cavitates, ſeu cavernulæ propria corporis, ad quod ſpectant, materia vacuæ. Aliqui ſunt ſenſibiles & nudis etiam oculis, ut in arborum v. g. ſuberis cortice, deprehenduntur; alii autem, maxima eorum pars, ſunt inſenſibiles, licet ratione, calculo, & experimentis dignoſcantur. Corporum poros omni materia vacuos eſſe, in definitione non aſſerimus: id unum dicimus, poros eſſe cavitates materiæ corporis, cujus ſunt pori; vacuas ſenſibiles aer, aut fluidum aliud ſenſibile complet: inſenſibiles autem, quales in auro ſtatim eſſe probabimus, vel ſubtili materia replentur; vel omni materia ſunt vacui, pro varia philoſophorum ſententia, de qua re poſtea.

OBSERVATIO.

441. *Si aurum in ſpiritu ſalis marini infundas, aurum diſſolvitur. Quinimo aqua regia ex ejuſdem ſalis marini, & nitri ſpiritibus confecta & auro infuſa illum in liquorem redigit. Argentum etiam vivum, ſi aurum attingat, per totam ejus ſuperficiem diffunditur, & intimos etiam auri ſinus penetrat, in iiſque imbibitur; & ab illo poſtea intenſi caloris ope per exhalationem extrahitur* (a). *Sic etiam auri, argenti, ſtamni fruſta mercurio infuſa, & commixta molleſcunt, & in blandam maſſam*, Amalgama, *dictam conformantur.*

OB-

(a) *Vide P. Schottum Magiæ p.* 1. *l.* 4. *pag.* 384.

OBSERVATIO.

443. *Si argenti fruſta in tubo ex metallo quocunque confecto, & hermetice clauſo includas, & lapidem* Bo*nonienſem recenter calcinatum tubo aliquantulum admoveas; lapidis ſpiritus metallicum vaſculum introgreſſi argento aureum colorem tribuunt* (*a*). *Mercurius cupreo tubo hermetice clauſo incluſus, calefacto ad ignem tubo in exhalationes abit, & vacuum tubum relinquit. Sal ex calce viva, aceto deſtillato, nitro, ſale marino, & ſulphure communi ſecum permixtis, & in liquorem redactis expreſſus, ferrum facillime penetrat, in illo imbibitur; & quaſi per clibanum ex una ad aliam partem pertranſit* (*b*).

PROPOSITIO LXI.

444. *Omnia corpora ſenſibilia innumeris fere poris ſunt pertuſa.*

Prob. 1. Ex præjactis obſervationibus: neque enim mercurius aurum poſſet penetrare, niſi per ejus poros pertranſiret; cum partes auri ſolidæ, & cujuſcumque alterius corporis ſint impenetrabiles. Idem dictum habe de ſpiritibus, & liquoribus reliquis, quorum beneficio, vi, & actionibus corpora penetrantur, & diſſolvuntur. Quin immo ipſis etiam oculis mycroſcopio armatis frequentes adeo, & confertos in auro poros detegimus, ut ſenſuum judicio majus in auro ſpatium pori, quam propria auri materia occupent. Eſt autem aurum corpus omnium graviſſimum, & magis, quam cætera, compactum, & denſum: reliqua igitur corpora ampliores multo, ſeu numero copioſiores habent poros.

445. Ut enim in loco explicabimus, omnia corpora terreſtria ſunt gravia, eorumque gravitas eſt denſitati proportionalis; adeo ut ſub eodem volumine illud corpus majorem habeat gravitatem, quod plus materiæ propriæ continet, & majorem habet denſitatem: quidquid autem ſpatii in corporibus a propria cor-

(a) *Mem. Acad.* 1709. *p.* 142.
(b) *Mem. Acad.* 1713. *p.* 308.

corporum materia non occupatur, pori ſunt: Cum igitur omnia corpora ſint auro minus gravia; ſunt etiam minus denſa, ac proinde rariora, & pluribus, amplioribuſve poris prædita. Porro *Nevvton* (*a*), pluresque alii philoſophi æquale in auro vacuum, & plenum ſpatium eſſe conjiciunt: hinc autem in immenſum excreſcit pororum numerus, ſeu vacui capacitas relata ad materiam in aere, qui 15200. vicibus auro rarior, & levior eſt. Sed hæc fuſius alibi proſequemur.

446. 20. Nullum eſt corpus ſenſibile, quod ardenti igni, aut Soli expoſitum non calefiat, accendatur, aut diſſolvatur aliquando: quodcunque etiam corpus, aurum v. g. in bracteolas diviſum, lucem tranſmittit, ut in loco annotabimus: fieri autem iſta non poſſunt, quin calor, & lucis materia corpora ipſa pervadat, & intime penetret: cum autem lux, & calor ſint ſubſtantiæ corporeæ certo motu agitatæ, ut poſtea probabitur; ac proinde ſolidas corporum, auri v. g. partes penetrare nequeant; ejus tantum poros ingredi poſſunt, motuque ſuo interpoſitos parietes, quaſi cunei, aut arietes concutere, ſubruere, & in liquorem redigere, ut latius infra explicabimus. Porro minutiores corporum poros minutiſſima lucis, caloriſque corpuſcula pervadunt, niſi ſolidis particulis occluſos offendant.

447. Luculentiſſime etiam probatur propoſitio ex perenni omnium corporum tranſpiratione: ſubtiliores enim corporum particulæ ex reconditioribus ipſorum corporum ſinubus avulſæ perenni curſu ad ipſorum ſuperficiem tranſmeant, & in aera diſſipantur, ut ex odoribus, milleque aliis qualitatibus demonſtrabitur, & ſuis in locis fuſius explicabimus. Unde corpora omnia velut retia quædam, innumeris ſubtiliſſimiſque foraminibus ſunt perforata. Illud admiratione dignum, & extra dubium eſt, utpote accuratiſſimis 30 annorum obſervationibus a *Sanctorio*, nobili medico Italo, & *D. Dodart* deprehenſum (*b*), ex

(a) *Opt. l. 2. part. 3. p. 8.*
(b) *In medicina ſtatica.*

ex 8 libris, quas refectionibus quotidianis ad ſeſe alendum homines inſumant, 5 per inſenſibilem tranſpirationem humani corporis poris factam deperdi (*).

448. Ex hac autem perenni ſpirituum a corporibus tranſpiratione virium immutatio, membrorumque debilitas, & laſſitudo enaſcitur; continua enim ſubſtantiæ amiſſione, niſi identidem nova ciborum digeſtione ſubſtituatur, ſenſim flacceſcimus: eoque majorem debilitatem experimur, quo abundantius expiramus, & parcius amiſſas vires reficimus, ut æſtate frequentius accidit. Si quis igitur omnem e ſuo corpore ſpirituum tranſpirationem occluderet, nullo, ut vitam aleret, cibo opus haberet: iiſdem ſemper viribus uteretur. Si inſenſibilis tantummodo fiat ab humano corpore tranſpiratio, dum interim per diſpoſitos a natura canales nulla peragatur evacuatio; per plures dies, menſes, annos citra cibum, & potum homo vivet. Rem demonſtrat ratio & indicant obſervationes. Per totam hyemem citra cibum vivunt cimices, & infinita alia animalcula. Quin etiam in ſeptemtrionalibus regionibus aves ſunt, quæ adventante hyeme in glomum ſeſe diſponunt, agglomerant, & in mare ſeſe præcipitant, illicque vivunt mortuis ſimiles, quoad primo vere emergunt, ut in patrio aere ſuavius vitam agant. Dum igitur audimus aut apud hiſtoriagraphos legimus homines fuiſſe, qui diuturno tempore vitam ſine cibo producerent; neque falſum illico pronuntiemus, neque miraculo adſcribamus. Raro quidem in humana ſpecie hæc phænomena viſuntur: naturæ tamen opus eſſe poſſunt. Huc etiam faciunt, quæ nos in Phyſica viventium adducemus exempla: ex quibus paradoxum illud conſtabit, fuiſſe jam, ut per humani corporis poros nutriretur, & ſuſtentaretur homo, quin aliquid per os aſſumeret. Ex dictis illud etiam colligitur, ex frequentiori, & copioſiori ciborum ſumptione minime inferri poſſe, majus in carne, viribus, aut adipe augmentum

(*) *Minime tamen credendum, in ſingulis hominibus, ætatibus, temperamentis proportionem inter tranſpirationem, & reſiduum alimentorum eſſe ſemper exacte, ut 5. ad 3.*

tum. Pendet id ſcilicet a varia ex humano corpore tranſpiratione digeſtione, poris: immo id frequenter accidit, ut qui modico utitur cibo, melius nutriatur: vel enim ob minorem pororum amplitudinem, aut numerum, longe minorem ſpirituum copiam perdit, vel moderatior in ejus corpore calor ciborum digeſtionem ſegnius perficit, cibóſque ipſos melius digeſtos ſuis in locis diſtribuit.

3.° Ex ipſa etiam corporum, vel duriſſimorum, compreſſione propoſitionis veritas elicitur. In planum enim quodcunque, ſebo vel leviter illitum, globos, etiam duriſſimus, demittatur; peracto ictu circulus quidam ſebo obductus circa contactus punctum in globo adnotabitur; indubio argumento, quod globus in ictu ſeſe complanavit, ut ſecundum ſenſibilem ſuæ ſuperficiei partem plano congrueret.

449. Hujuſmodi pori ex ipſa etiam ſtructura corporum, & particularum diſpoſitione derivantur: primordiæ enim compoſitorum naturalium particulæ multiplici figurarum varietate præditæ, nequeunt ita inter ſe ordinari, & adaptari, quin plurimos intercludant poros; niſi enim cubica, pentagona, duodecaedra, aut icoſaedra ſint primigenia rerum corpuſcula; corpus continuum, & cavitatibus non interciſum conſtituere non poſſent, ut ex Geometria facile conſtat.

Unde inferes, primordia tantum corporum elementa, & corporum quaſi ſemina, duriſſima, maxime compacta, & minima nullos habere poros: reliqua autem omnia ex iis elementis compacta, eſſe velut clybanum, ſeu rete quoddam naturale, vel induratum arenæ cumulum, quem liquores paſſim mediis cavitatibus interfluunt.

PROPOSITIO LXII.

450. *Omne diſcrimen in corporum poris ex eorum numero, magnitudine, ſeu capacitate, & figura enaſcitur.*

In diverſæ ſcilicet ſpeciei corporibus, quorum varia eſt denſitas, gravitas, & proprietates reliquæ, varia eſt etiam maſſæ, ſeu materiæ quantitas, & particularum figura, textura, & diſpoſitio: in ejuſdem etiam ſpeciei corporibus multiplex eſt pororum ordo,

ordo, & figura, ut ſupra adnotavimus. Probatur propoſitio ratione, & experimentis. 1.º Diverſorum corporum elementa, ſeu primigeniæ particulæ ſunt inter ſe figura, diſpoſitione, ordine, & textura diverſæ: diverſas igitur cavitates intercludere debent. Ejuſdem etiam corporis varium eſſe pororum ordinem neceſſe eſt; primigeniæ enim, & minutiſſimæ particulæ ſibi invicem adhærentes, minutiſſimos tantum poros intercludunt; partes autem majuſculæ, quarum ſingulæ ex pluribus primigeniis conſtant, ſibi mutuo appoſitæ alium, & capaciorem pororum ordinem efficiunt: & ſic de aliis.

2.º Spiritus nitri argentum penetrat, & diſſolvit, auro tamen parcit: contra autem ſpiritus ſalis marini aurum, non vero argentum, penetrat, & in liquorem reducit; argentum autem non diſſolvit; at aqua fortis, ſpiritu nitri abundans, argentum in liquorem convertit, auro parcens. Marmor, aquæ communi, & pluribus aliis liquoribus impenetrabile, affuſum vini, vel therebinthinæ ſpiritum imbibit, ab illiſque penetratur.

Inde autem arrepta occaſione, pluribuſque factis experimentis, varios, mutuatoſque colores albo marmori ſpirituum ope, qui prædictis coloribus ſunt imbuti, eleganter inſerere, atque imbuere edocemur: adeo ut abraſa deinceps marmora, & ſcalpello tractata imbibitum colorem, quaſi eſſet a natura inditus, non amittant.

451. Ex his, & aliis, quæ brevitatis gratia omitto, evidenter colligitur, primo quidem omnia corpora pluribus poris conſtare: 2. diverſam in diverſis corporibus eſſe eorum figuram, magnitudinem, numerum. Poteſt equidem corpus minorem, quam aliud, denſitatem, & gravitatem habere: quin amplioribus, immo neque paribus conſtet poris; dummodo eorum numerus capacitatem compenſet, & ſuperet. Ex majori argenti præ auro levitate, aut raritate non bene infertur, ampliores in argento, quam in auro inveniri poros. Figurarum in poris multiplicitas ex dictis etiam infertur: ſi enim magnitudine tantum, & numero interſperſi in auro, & argento pori inter ſe different; quicunque ſpiritus anguſtiores auri v. gr. poros pervaderet, ampliores argenti ingrederetur: hoc autem eſt aperte falſum, ut diximus. Diverſa etiam

figura partium, qua diverſarum ſpecierum corpora diſtinguuntur, rem plane demonſtrat: partes triangulares alios proculdubio poros inter ſe efformabunt, quam ſphæræ, aut aliarum figurarum elementa.

PHÆNOMENON I.

452. *Non injucundum erit, ſequentia proponere, & explicare, quæ ſuum hic locum ſibi vindicant. Si liquores aliquos ſecum immixtos in vaſe diſponas; ſæpe evenit, ut per vaſis poros unius liquoris particulæ pertranſeant, alterius partibus non admiſſis. Vinum aqua dilutum in vas ex hedera confectum infunde: aquæ particulæ ſeſe paulatim a vini partibus liberantes, vaſis poros ingreſſæ ſenſim dilabuntur, & purum in vaſe relinquunt vinum. Si igitur vinum aqua commixtum eſſe diffidas, fiat periculum, expoſita modo ratione, & ſi pluribus horis vel ſolido die elapſis nulla, per vaſis fundum, aut parietes deſtilletur aqua, vini puritatem concl̄ude* (a). *Unde inferes, neque vinum ab aqua in aquam, neque aquam in vinum a vino tranſmutari, ut periculo facto didicit* Maignan, *qui 8 vini puri libras a 4 aquæ libris, quibus vinum immiſcuerat, poſt decimum diem ſeparavit: quo in experimento illud obſervatione dignum, quod, converſa in glaciem aqua, & inverſo vaſe, per minutas in glacie cavitates, & poros vinum ſenſim deſcendere videbatur. Aquæ igitur particulæ hederæ poris ob peculiarem figuram, aut exilitatem aut utranque ſimul ſeſe accommodant, non item vini particulæ.*

PHÆNOMENON II.

453. *Si vas ſphæricum, & cavum ex ære, aut alio metallo confectum, aqua plenum, & eodem ære perfecte obturatum, malleo validiſſime contundatur, ita ut vas rotundum in ellipticum compreſſione mutetur; aqua ſenſim per medium metallum exſudat, & exteriorem ejus ſuperficiem guttis coopertam obſervamus. Ex hujuſmodi experimento ab Academia* del Cimento *primum obſer-*

(a) *Porta apud Regnault. t. 1. p. 49.*

obſervato, & poſtea ſæpius repetito (a) plurima inſeruntur, de quibus alibi: quod ad rem præſentem attinet, adnotare ſufficiat, aqueas particulas ob mutatam, & imminutam vaſis capacitatem (eadem enim manente corporis ſuperficie, major eſt ſphæricæ, quam cujuſcunque alterius figuræ capacitas) (b) cum ad minorem locum redigi nequeant, per medios metalli poros exſudantes, in guttas ſenſibiles in vaſis ſuperficie coaleſcere.

PHÆNOMENON III.

454. *Portæ, feneſtræ, domorum contignationes, præcipue ſi ex materia recens ab arboribus ſecta, nec ſatis exſiccata conſtruantur, magnos identidem, ſtationum præcipue, & temporum a pluvia in ſerenitatem mutationibus, ſtridores edunt; inflantur modo pluvioſo tempore; contrahuntur poſtea, aeris ſerenitate ſuccedente; aliquando etiam præ ſiccitate curvantur, nec deinceps ſatis ſibi invicem tabulæ cohærent: quæ quidem omnia ex eo proveniunt, quod humida in aere natantia corpuſcula patentes ligni, & tabularum poros ingreſſa lignum diſtendant, & inflent; tabulæ proinde in majorem molem excreſcentes, hinc inde dilatantur; ſuperpoſitum tectum attollunt; exſiccato autem aere contentæ in ligni poris humidæ particulæ ſenſim avolant, contractæque tabulæ rimulas aperiunt, nec ſatis jam ſibi cohærent; præcipue ſi tabulatum, vel laquearia ex diverſi generis materia efformentur; ſæpiſſime enim fit, ut materies poris magis abundans externa humiditate ultra modum infletur, dum aliæ ſibi affixæ, vel aglutinatæ tabulæ, eadem ſervata menſura, non ſatis jam aliis congruant; hinc autem diverſæ oriuntur in contignationibus deformitates: illac enim majori extenſione incurvatur; alibi in rimulas dehiſcit, & ſexcenta alia. Hinc recens materia ſecta ad domorum contignationes, & tabulata non ſatis apta eſt, ſed expectari debet, quoad exſiccatis lignis, occluſiſque ex parte ſaltem poris minorem humiditati aditum præbeant.*

(a) *Vide Nevvton. opt. l. 2. p. 3. prop. 8.*
(b) *Geom. n. 170.*

PHÆNOMENON IV.

455. *Artifices, ut molas ex lapidicina, laboris, & temporis compendio excidant, in vivo lapide cylindrum excavant, ſeu abſcindunt, cujus diameter molæ diametrum æquet, ductis deinde circa cylindrum lineis ſibi, & ad cylindri baſim parallelis, & eo inter ſe ſpatio diſſitis, quantum ad molarum altitudinem opus ſit, foramina in parallelis lineis excavant, in iiſque cuneos ex tenero quidem, ſed exſiccato ligno magnis ictibus introducunt, & aqua poſtmodum aſpergunt: inde autem ſit, ut cunei aquæ aſperſione, & in ligni poros ingreſſu ſenſim dilatentur, & inflentur: cum autem dilatari ob impoſitum molæ pondus, quo ſunt maxime conſtricti, ſatis non poſſint, ſuperpoſitam molam ab inferioribus avellunt, & invicem attollendo ſeparant, nulloque negotio duriſſimus lapis modicæ aquæ in debiles cuneos aſperſione in molas ſcinditur.*

PHÆNOMENON V.

456. *Liquore quodam tranſparenti, & nullo colore prædito, qui ex aceto diſtillato, &* ex hydrargyro *conficitur, ſupra albam papyrum verba aliqua ad arbitrium ſcribantur: chartam hoc modo ſcriptam, & exſiccatam, in qua proinde nullum litterulæ, aut ſcriptionis indicium notatur, inter ultima libri alicujus folia interpone; primum autem hujuſce voluminis folium liquore alio, claro item, tranſparenti, & colore deſtituto, ex calce viva,* auripigmento, *& aqua communi confecto, ſpongiæ ope madeſcat, clauſoque parumper volumine, & elapſis ſaltem 4 temporis minutis, interpoſitam chartam reviſe, & extrahe; quidquid in ea claro liquore deſcripſeras, nigro modo colore, velut atramento deſcriptum offendes, nullo ne veſtigio quidem in aliis libri paginis hujuſce ſcriptionis reperto.*

Halitus, & ſubtiliſſimi ſpiritus ex liquore ſupra primum libri folium affuſo per omnia voluminis folia penetrantes ad chartam, & characteres in ea deſcriptos perveniunt: cum liquoris particulis, quo litterulæ ſunt efformatæ, commiſcentur, & commixti eam efficiunt ſuperficiem, & particularum texturam, ex qua niger naſcitur color, ut latius explicabitur, cum de coloribus ſer-

ſermo fit. Hoc modo juxta Phyſicæ leges atramentum Sympathicum *vulgo dictum explicatur. Inter alia pororum munera numerantur major, aut minor gravitas, aut levitas corporum, eorum ſolutio ope menſtrui, aut ignis peracta, calefactio, refrigeratio, rarefactio, corruptio. Fac enim, ſeu paramper ſuppone, non eſſe in corporibus poros: quid tum? neque ignis, neque menſtrui partes corpus ingrederentur, & alias ab aliis particulas ſolverent: evaporatio etiam corporum e poris, & per poros facta locum non haberet: colores intra ſe non imbiberent corpora &c. a poris igitur & commoda multa, & incommoda pariter accipimus.*

De Vacuis diſſeminatis, & corporum compreſſione.

457. Innumeros, & ſubtiliſſimos in corporibus poros propria ipſorum corporum materia vacuos hactenus demonſtravimus. Id modo inveſtigandum ſupereſt, ſint necne hujuſmodi cavitates, vel ex iis ſaltem aliquæ omni materia, etiam ſubtiliſſima vacuæ? *La liberte requiſe pour les mouvemens ſemble l'exiger* (vacua nimirum); *mais s'ils exiſtent dans la nature, ils ne ſont point ſuſceptibles d'aucune preuve d'experience* inquit *Nollet* (*a*). Per vacua igitur diſſeminata nil aliud intelligimus, quam ſubtiliſſimos in corporibus poros omni materia vacuos. Eorum exiſtentiam admittunt, & propugnant ex antiquis *Leucippus*, *Democritus*, *Epicurus*, *Lucretius*, & alii; ex recentioribus *Gaſſendus* cum Atomiſtis; *Nevvton* cum diſcipulis, præter Ecleticos quamplures nulli doctrinæ addictos, ut *Nollet*, & alii: negant ex adverſo Peripatetici omnes, paucis, iiſque recentioribus, exceptis, *Des-Cartes* cum Carteſianis fere omnibus. Hoc ſane philoſophorum diſſidium ex iis eſt, quæ, cum experimentis, aut demonſtrationibus ſolvi, aut confici non poſſint, nunquam dirimentur.

(a) T. 1. *Leçons de Phyſiq. p. 81.*

PROPOSITIO LXIII.

458. *Veroſimillimum eſt, plurima, & diverſa in corporibus diſſeminata vacua exiſtere.*

Probari hæc propoſitio ſolet 1.o Vacuis non admiſſis, omnia corpora ſub æqualibus voluminibus eſſent æque gravia: æqualem enim haberent propriam vel alienam maſſam, & denſitatem: eſt autem gravitas in ratione denſitatum, ut ſuo loco dicetur. At, inquies, dubium primo eſt, ſitne omnis materia gravis: fateor: id tamen communiter ab omnibus ſtatuitur, eſtque generale quaſi effatum, ſi excipias ignem elementarem, qui juxta plurimorum ſententiam nullam habet gravitatem. 2.o repones. Materia, ſeu corpora, non eandem ubique habent gravitatem; ſed alia aliis ſunt leviora: fluida igitur materia corporum poros perfectiſſime complens, diverſam in diverſis corporibus gravitatem efficit. At repono, niſi ſubtilem Carteſianam materiam pro cauſſa gravitatis ſtatuas, contra ea, quæ infra demonſtrabimus, omnia corpora tam ſolida, quam fluida, gravitatem habent denſitati, & maſſæ proportionalem; ſi autem nulla ſunt vacua, eadem in corporibus univerſis eſt materiæ denſitas: eadem igitur erit gravitas. Hoc argumentum plurima poſtea diſcutienda involvit; nec me etiam latet, qua ratione illud a contrariis enervetur (*).

459. Probatur 2.o Si nulla ſunt vacua; nullus eſſe poteſt motus. Prob. corpus in medio aliquo v. g. in aere ſeſe movens, anteriorem aerem loco pellit; aer loco pulſus alium immediatum moveret; hic autem ſubſequentem per eandem mobilis directionem impelleret: ut

(*) *Si nimirum dicatur, materiam ſubtilem eſſe cauſſam gravitatis; vel non omnem materiam fluidam hujus univerſi eſſe gravem.*

Aliis etiam terminis ita argui poteſt: Si nulla ſunt vacua; materia, ſeu media per quæ movemur, ſunt æque denſa; æqualem igitur ubique reſiſtentiam offendemus v. g. in aere, aqua, mercurio &c. cum omnis materia inertia ſua reſiſtat.

ut igitur mobile, homo v. gr. progrediatur, immenſam fere aeris columnam ante ſe deferre neceſſe eſt: maximam igitur reſiſtentiam offendet, quam propria virtute ſuperare non poterit: ergo non movebitur. At, inquies, anterior aer hominem contingens, eo progrediente, ob ſequentis aeris reſiſtentiam, circulatione quadam facta, ad progredientis terga dilabitur. Bene eſt: ſupponit tamen hujuſmodi reſponſio, hominem jam moveri, & motum incepiſſe, quod impoſſibile eſſe contendo; quod ſic conficio, argumentum inſtaurando: corpus continuum (aer, aut aqua) fere immenſum, & mobilis ſemitam, & directionem occupans, quod loco pelli opus ſit, ut mobilis tranſlationem non impediat, viribus inertiæ mobili eodem tempore totum reſiſtit, ſi aliquæ ejus partes comprimi non poſſint ſeorſim ab aliis; at ita ſe habet aer, ſi non admittantur vacua diſſeminata: inſuperabilem igitur reſiſtentiam mobili opponit.

460. Sed quoniam in re maxime obſcura, atque dubia verſamur; argumento reponitur, aerem quidem mobili proximum comprimi. Hæc tamen reſponſio facile elidi poſſe videtur. Etenim *primo* argumentum inſtauro in fluido quocunque compreſſionis incapaci, ut aqua, in qua piſces moventur, quin ea comprimatur. Urgeo etiam 2. Anterior aer ad mobilis terga movetur ob inſuperabilem ulterioris a fronte aeris reſiſtentiam; da enim vel nullum, vel exiguum tantummodo a fronte aerem loco pellendum ſupereſſe: nulla ſane in aere eſſet circulatio: modo ſic: omnis, quam aer retrocedens offendit, reſiſtentia progredienti mobili opponitur directe, & ſimul; cum de medio loquamur compreſſionis incapaci, aut inſuperabilis reſiſtentiæ: ergo ne latum unguem promovebitur mobile.

461. Etenim fluidum quodcunque corpus, v. g. materia ſubtilis, aut aura ætherea, niſi diſſeminatis vacuis ſit diſtinctum, compactius multo, & denſius eſt, quam aurum v. gr. in minutiſſimum pulverem comminutum; cum omnes ejuſmodi fluidi cavitates ſint perfecte plenæ; hoc inſuper medium comprimi non poterit: compreſſio enim eſt particularum aliquantulum a ſe mediis poris diſſitarum ad ſe invicem acceſſus; quæ proinde in medio perfecte pleno, nulliſque poris non plenis diſtincto, locum habere non poteſt; hu-

hujuſmodi igitur medium perfecte continuum, preſſionis incapax, quaſi corpus unum, ſolidum, impenetrabile, durum ſimul reſiſteret. Quod ſi dicas cum aliquibus Peripateticis, corpus perfecte plenum comprimi poſſe eadem materia retenta, & ad minorem locum redacta, ita ut palmus auri cubicus, licet eſſet perfecte ſolidus, & plenus, ad dimidium palmum per loci tantum immutationem reducatur; rem proferes, quem capiet nemo.

462. Vacuis tamen poſitis, recte omnia procedunt: proximus anterior aer pororum conſtrictione comprimitur; cum ex una parte a mobili, ab alia vero ab aere ulteriori urgeatur, aut impediatur: compreſſus, & ſeſe verſus omnes partes extendi adnitens, retorſum, ubi minor eſt aeris reſiſtentia ob majorem eo loco dilatationem, minoremque denſitatem, & compreſſionem, ſeſe exerit, & extendit, ſecundum elaſticitatis leges alibi traditas.

463. Probatur 3.o Juxta communiſſimam hodie ſententiam corporum fluiditas in inſenſibilium particularum perturbato motu, vel ſaltem diviſione conſiſtit, adeo ut corpus perfecte fluidum illud ſit, cujus minimæ particulæ vel jugi & perturbato motu moventur, vel a ſe invicem ſint diviſæ: deinde ut liberrimus hiſce particulis motus aſſeratnr, ſphæricitatem quandam illis attribuunt, ne angulis, & aſperitatibus ſibi invicem commiſſis detineantur, & motum ſiſtant: modo ſic: Hujuſmodi particulæ ſphærica, vel rotunditate aliqua, licet imperfecta, donatæ, ita ſe contingunt, ut ſpatium ſemper intercludant, nec mutuo ſibi congruant: ut lippis, atque tonſoribus notum eſt ex Geometria (a): ergo interpoſita hæc ſpatiola vacua ſunt: ſi enim ſubtiliori alio fluido plena eſſe contendas: recte quidem, ſi de liquidis imperfectis, aere v. g. & majoribus cavitatibus ſermo ſit; minime autem, ſi de perfecte fluido, vel de ſubtiliori, quod in rebus exiſtat, cujus proinde interſperſa foramina ab alio repleri nequeant, loquamur; in quo argumentum ſemper inſtauratur (*).

464. Huic

(a) *Elem. Geometr. n.* 73.

(*) *Aliis terminis: particulæ elementares illius fluidi, ſicut etiam aliorum corporum, ob figurarum varietatem,*

464. Huic argumento reponit *Regnault* (*a*) cum cæteris Carteſianis : inſenſibiles fluidi particulas tenuiſſimas continuo motu, & trituratione ſemper comminui, minutiſſimumque ex iis pulverem abradi, quo minima hæc ſpatiola exactiſſime implentur. At in minutiſſimo hoc pulvere, qui fluidum corpus efficit, immo fluidiſſimum, nempe materiam, & primum *Carteſii* elementum, idem urgetur argumentum (**).

465. Probatur 4.º Rejectis vacuis, ægre admodum corporum compreſſionem, & dilatationem intelliges, ut ſupra innuimus, & latius infra explicabimus; iis autem admiſſis, nullo negotio hæc omnia explicantur. Tandem propoſitionem uno, vel altero experimento aliqui confirmant. In aquam in vaſe contentam, & ad certam, & notatam altitudinem pertingentem infundatur certa ſalis communis quantitas, quæ ab aqua diſſolvatur; aqua ad majorem altitudinem non aſcendit: aſcendet autem, ſi ejuſdem ſalis aliquid ulterius infundatur: at ſi in aquam prædicto modo ſale communi ſaturatam, alterius ſpeciei ſalem infundas; diſſolvetur, quin ad majorem molem aqua aſſurgat; aſſurget tamen, ſi ſecundi hujuſce ſalis aliquid affundas, poſtquam ab aqua jam non diſſolvitur; ita de aliis: modo ſic: ſalis communis particulæ in vacuos aquæ poros ingreſſæ, apparentem ejus magnitudinem non augent: quamprimum autem certæ figuræ poros hujuſmodi particulis proportionatæ adimpleverint; non amplius diſſolvitur, ſed fundum petens, aquam altius attollunt: ſalis autem alterius

---

tatem, & rationem, non ita ſibi congruunt, ut nullum ſpatium intermedium relinquant; neceſſe enim eſſet, eorum figuram eſſe ſemper cubicam, aut aliam ex 5 regularibus, quæ ſpatium continuum implent; & præterea ſecundum reſpondentes facies ſemper ſeſe tangere: utrumque autem ſine fundamento affirmabitur: cum infinitis modis ſe poſſint tangere, ſpatia intermedia relinquendo; improbabile videtur, unicum illum contactum ſemper affectare, quo vitarentur vacua.

(a) *Entret. de Phyſiq. t. 1. Entret.* 4.

(**) *Continua illa materiæ ſubtilis trituratio, raſura, & comminutio puram hypotheſim ſapit.*

terius ſpeciei particulæ, ob peculiarem illarum figuram, peculiaris etiam figuræ, communis ſalis corpuſculis non aptæ, poros ingrediuntur; hinc inde diviſæ diſperguntur, & diſſolvuntur, quin aquæ molem augeant, quoad hujuſce figuræ vacuis poris jam oppletis, ſecundum etiam hoc ſal vaſis fundo ſubſidens aquam attollat. Sed, etſi experimentum verum ſit, rem non conficit; nam inde non probatur, contentos in aqua poros fuiſſe antea vacuos; poſſunt enim aere, vel ſubtili alio fluido, quod a particulis ſalinis expellatur, eſſe repleti. Rectius fortaſſe ex dicto experimento diverſa pororum, & ſalium particularum figura, & tenuitas concludi poteſt.

466. Oppon. Diſſeminata vacua ad nihil plane inſerviunt: ſed nihil Deus in rebus poſuit ad omnem finem innutile. Reſp. Inſervire 1.° (immo neceſſaria videntur) ad motum, qui ſine vacuis intelligi non poteſt. 2.° ad peculiarem corporum texturam, formam, & agendi modum, gravitatis, & levitatis diſcrimen, & ad plura hujuſmodi alia.

467. Oppon. 2. Materia ſubtilis, ſeu ætherea omnes corporum cavitates, & poros exactiſſime replet; præterquam enim quod ſit in exiliſſimæ parvitatis particulas diviſa, continuo, & concitatiſſimo motu ſemper cietur. Reſp. Immerito poſtulatur, aut ſupponitur, materiam omnia replere: deinde ipſæ etiam materiæ ſubtilis particulæ vacua intercipiunt, ut ſupra adnotavimus. Falſum igitur eſt adductum argumentum. Exiſtat enim, per me licet, & concitatiſſimo verſus omnes partes feratur motu: hæc tamen duo vacua potius probant, quam impugnent, ut ex ſuperioribus patet.

468. Dixi tantummodo in propoſitione, *veriſimile* mihi videri, vacua diſſeminata in corporibus exiſtere; neque rem, tanquam phyſice certam, affirmare auſus ſum; propterea quod me nequaquam lateat, omnia argumenta a me ad propoſitionem probandam allata, & alia etiam, quæ afferri poſſent, non id habere ponderis, quod oppoſitæ ſententiæ probabilitatem obruant.

469. Quod enim ad motum in medio perfecte pleno attinet, non una via eſt, qua deductum inde argumentum declinetur: quid enim ſi dicant, fluidum quoddam eſſe ubique diffuſum ſine ulla gravitate, aut reſi-

reſiſtentia, perfecte continuum, quod in omnia, quæ poteſt, loca ſeſe inſinuet, penetret, repleat?

470. Deinde, quo vade dicemus, piſces, dum intra aquam moventur, eam magis comprimere, quam comprimeretur, ſi piſces non moverentur, vel in eorum loco aqua reponeretur? Sed ponamus vas vitreum, aut chalybeum (in quo piſcis contineatur) aqua plenum, & hermetice clauſum, ita ut aquæ moles non poſſit attolli, aut dilatari: quin immo ponamus præterea, eam aquam eſſe aere purgatam, ut eo de capite compreſſio etiam tollatur: quis mihi auctor erit, piſcem in quolibet ex hiſce caſibus non perinde intra aquam citra ullam difficultatem moveri, atque in medio flumine, aut oceano moveretur? attamen fluidum permearet, quod motu piſcis non comprimeretur, neque proinde ob diſſeminata vacua motum redderet facilem, aut poſſibilem.

471. Sunt qui vacua diſſeminata hoc geometrico argumento probare contendant: ſint duæ ſphæræ ex materia ſimilari, ſed valde inæquales: æqualiter arte, aut natura comprimantur: poſtea vero vel ſibi relictæ (ſi ſint elaſticæ), vel alia ratione in priſtinum ſtatum eodem tempore reſtituantur: dilatantur pori in reſtitutione: pori autem per maſſas ſimilares globorum interius ſparſi, ſunt in ratione maſſarum; pori autem in ſuperficiebus, per quos ingredi debet materia, ſunt in ratione ſuperficierum: pori igitur implendi ſunt inter ſe, ut cubi diametrorum; pori ſuperficierum ſunt, ut earumdem diametrorum quadrata: ergo per poros in ſuperficie majoris globi ſparſos, uno eodemque tempore ingredi non poteſt materia internis poris implendis ſufficiens: ergo aliqui erunt vacui.

472. Verum hoc argumentum nihil negotii Peripatetico, & Carteſianis, aliiſque philoſophis vacua non admittentibus faceſſet: hypotheſim enim vel negabunt, vel materiam velocius per unam, quam per aliam ſphæram ingredi dicent. Quodſi ab illis hujuſce majoris velocitatis cauſſam quæras; in aliam incidis quæſtionem æque obſcuram, ex qua nullum ad vacua diſſeminata ſtabilienda adduci poteſt argumentum.

DE-

DEFINITIO.

473. Compreſſio, ut in præſenti eam ſumimus, eſt corporis alicujus particularum interceſſio & major ad ſe invicem acceſſus; cum ſcilicet corporis partes vi aliqua externa concuſſæ introrſum cedunt, ad alias corporis partes, vel etiam verſus centrum accedendo, & ad volumen minus ſeſe accommodando. Hoc etiam pacto fit denſatio, quæ eſt ejuſdem materiæ ad minus ſpatium reductio.

PROPOSITIO LXIV.

474. *Omnia compoſita Phyſica, ſeu naturalia externis viribus comprimi poſſunt, ſeu ad molem minorem reduci.*

Hæc propoſitio ſequitur ex dictis: nullum eſt compoſitum naturale ſenſibile, quod plurimis poris, & cavitatibus vacuis, vel fluidiſſima aliqua materia plenis non ſit perforatum (*n.* 364.) Igitur ſi magnæ adhibeantur externæ vires, medii inter poros vacuos, aut plenos parietes deſtringi poterunt, & ad interpoſitas cavitates detrudi; atque ad ſeſe mutuo accedere: hoc autem eſt, corpora ipſa externis viribus comprimi, mutuo hoc partium ad ſe invicem acceſſu condenſari, & ad minorem molem, minuſque volumen redigi.

475. Idem etiam experimenta paſſim confirmant: Si enim in marmoream tabulam nigram, lævigatam, & oleo leviter ſuperinductam; ex parva licet altitudine globus eburneus affabre tornatus cadat; circa contactus punctum, concuſſione peracta, in globo circularis notatur macula: indubium argumentum factæ in globo, aut in plano, vel in utroque ſimul compreſſionis (*a*): niſi enim globus complanaretur, vel incurvaretur planum; in puncto tantum ſenſibili ſeſe duo hæc corpora contingerent, ut ex Geometricis conſtat, & ſuperius jam attigimus.

476. Oppones tamen. Aqua (idem de aliis liquoribus dicendum) facto ſæpius periculo comprimi nunquam

(a) *Nollet. t.* 1. *pag.* 126.

Digitized by Google

quam potuit, ut manifeſte conſtat ex relato ſupra num. 376. experimento, in Academia *del Cimento* primum inſtituto: id etiam alio modo deprehendit *Nollet* (*a*); aquæ nimirum in curvato tubo incluſæ eam mercurii quantitatem ſuperimponens cujus pondus atmoſphæræ gravitatem triplo excedere (omnia hæc infra explicabuntur), quin tamen aquæ, vel tantillum comprimeretur: infinitis tamen poris aqua & liquores reliqui abundant: ergo & propoſitio & propoſitionis ratio fallit.

Reſpond. admiſſis experimentis, deductam inde conſequentiam nego: primo enim aquam, & liquores ceteros aliquantulum comprimi contendit *Robertus Boyle* (*b*) cum pluribus aliis Phyſicis: neque aliud, inquiunt, ex allato experimento colligitur. 2.o id ſolummodo ſequitur, adhibitas hactenus ad aquæ compreſſionem vires ſatis non eſſe ad ejus reſiſtentiam ſuperandam; aliud procul dubio eveniret, ſi major impetus in id rei adhiberetur. Equidem indemmet corpus, aqua v. g. in glaciem concreta ſenſibili quantitate, & modo comprimitur, liquefacta comprimi a nobis non poteſt: aurum etiam ſolidum compreſſionem admittit, ſolutum minime cedit.

Hujuſce in eodem corpore pro diverſo ſtatu differentiæ ratio videtur eſſe; quia liquefactum corpus eſt in tenuiſſimæ magnitudinis particulas diviſum, quæ innumeros quidem, ſed tenuiſſimos intercludunt poros: cumque hujuſmodi particulæ ad primigenia corporum elementa, quæ duriſſima ſunt (*c*), magis accedant; notabilem etiam ipſæ reſiſtentiam, & duritiem habent; neque tam facile in anguſtiſſimos meatus conjici poſſunt: concreta autem corpora, ipſique etiam liquores firmitatem adepti ex majuſculis particulis, quæ ex minutiſſimis illis ſibi mutuo adhærentibus conſlantur, conſtant; majoreſque etiam poros, & ampliores cavitates intercludunt: facilius igitur eſt majora hujuſmodi corpuſcula diffringi, & ad cavitates detrudi. Ex dictis manifeſte conſtat, ſola primigenia corpuſcula, & elementaria corporum ſemi-

(a) *loc. cit. pag.* 121.
(b) *Exp. Phyſico-Mechan. de vi aeris elaſtica.*
(c) *Vide lectionem ſequentem.*

mina, nullis poris: diſtincta, & quammaxime firma, comprimi omnino non poſſe; ut ſupra jam inſinuavimus.

LECTIO XVIII.

De Corporum duritie, mollitie, & elaſticitate.

477. Vitio mihi nemo vertat, ut in re ſimili ſuperiore lectione dixi, quaſi rectam ego rerum ſeriem perturbem, ſi indicatas titulo corporum qualitates, aut ſtatus explicandos hoc loco mihi aſſumam; motuum tractatu nondum abſoluto. Equidem me non latet, præſentem controverſiam alium in locum plerumque ab auctoribus rejici. Sed in re bene expenſa, proprium hic etiam locum ſibi vindicat; cum ea, quæ de motuum reflexione, & communicatione dicenda ſunt, intelligi facile non poſſent, ignorata corporum duritie, elaſticitate &c., quas eo de capite hoc loco plures pertractant (*a*).

DEFINITIO.

478. Corpora alia ſunt firma, fluida autem alia. *Corpora firma* ſunt ea, quorum partes ita ſibi invicem adhærent tenaciter, ut ſibi etiam relictæ, & a nullo externo corpore detentæ, non diffluant, ſed eandem in corpore figuram ſervent, & ſuum inter ſe ſitum retineant; ut aurum v. g., lapides, ferrum, ligna &c. Dividuntur autem in dura, mollia, & elaſtica corpora. Corpus durum eſt illud, cujus partes ictibus non cedunt, aut introgrediuntur, niſi effringantur: tales ſunt lapides y. gr. qui maleo contuſi, non niſi in fruſta diffracti cedunt. Aliud eſt perfecte, aliud imperfecte durum. Primum eſt, quod nullis viribus cedit: ſecundum, quod licet aliquibus ictibus non cedat, cedet tamen, ſi fortioribus concutiatur viribus. Primi generis nullum corpus extat in natura, ut ſtatim dicemus: ſecundi ſunt lapides & plurima alia: hæc manibus, vel inſtrumentis levi ictu con-

(a) *Voyez le Pere Regnault t. 1. Entretien 9.*

contuſa non cedunt, cedunt tamen, quin immo franguntur, ſi magnis viribus contundantur.

DEFINITIO.

479. Corpus philoſophico, atque rigoroſo definitionis ſenſu *molle* eſt illud, quod non eſt perfecte durum, ſeu cujus partes cedere poſſunt, quin diffringatur corpus, ſi vi aliqua fortiſſima contundantur. *Corpus autem ſecundum vulgarem ſenſum molle* eſt illud, cujus partes, ſi manibus, aut modicis aliis viribus premantur, introrſum cedunt, quin priſtinam recuperent figuram. Hujuſmodi eſt plumbum, argilla, panis coctus & alia plurima. Unde nulla quidem corpora perfecte dura ſunt aliquo ſenſu mollia: plurima item imperfecte dura pro mollibus vulgo habentur. Ad rem autem præſentem ea corpora dicimus *mollia*, quæ ſi in alia impingant, aut ab aliis concutiantur, quin confrigantur, figuram mutant, eamque non recuperant: *dura* autem (licet imperfecta) ea nuncupamus, quæ in alia impacta, eandem ſemper ſervant figuram.

DEFINITIO.

480. *Corpus elaſticum* eſt illud, quod in alia corpora alliſum, vel ab aliis corporibus preſſum, figuram quidem priſtinam mutat, eam tamen peracta colliſione, vel a preſſione liberum, inſitis quibuſdam viribus recuperat. Spongia v. g. manibus comprimitur; globus eburneus in parietem impactus complanatur; ſed & ſpongia ſibi relicta, & globus poſt impactum propria virtute amiſſam recuperant figuram. *Perfecte elaſticum* eſt illud, quod in ſuam figuram perfecte reſtituitur. Quodſi corpus figuram priſtinam imperfecte tantum recuperet, elaſticitatem habet imperfectam.

SCHOLION.

481. *In eo fere omnes philoſophi conſentiunt, nulla in rebus exiſtere ſenſibilia corpora perfecte dura, aut* per-

perfecte elaſtica. Poris enim omnia corpora ſcatent: comprimi idcirco poſſunt: quod perfectæ duritiei opponitur. Illud extra dubium eſt, corpora omnia, in quibus experimenta capere licet, neque elaterium, neque duritiem habere perfectam: nulla ſiquidem ſunt, quæ nullis viribus comprimi poſſint, aut compreſſa eandem ſemper recuperent figuram. Senſibilia *dixi; neque enim aſſertum ad ea etiam corpuſcula primigenia, quæ prima corporum elementa ſtatuuntur, extendimus; ea enim, & ſenſus, & experimenta noſtra fugiunt: veroſimilius tamen eſt, hujuſmodi elementares atomos perfecta duritie donari. Neque tamen inutile erit de corporibus perfecte elaſticis, aut perfecte duris agere, & regulas motuum varias, quæ hujuſce corporibus peculiares ſunt, accurate tradere, & in eorum corporum percuſſionibus communicationis virium leges explicare. Primo enim certum non eſt, ea corpora in univerſo mundo non exiſtere. 2. Hoc tamen dato, motuum leges in iis expendere neceſſe eſt, ut virium communicationem in aliis, quæ tangimus, corporibus; quæque plus, minuſve de perfecta elaſticitate, aut duritie participant, facilius intelligamus* (*).

PROPOSITIO LXV.

482. *Corporis firmitas in eo ſtat, quod ſenſibiles, & inſenſibiles illius partes anguloſæ, hamatæ, & cuneorum inſtar inter ſe committantur, & aliæ aliis adhæreant.*

Corporum firmitas formæ alicujus ſubſtantialis opus non eſt: neque enim in mixtis corporibus eas formas agnoſcimus: immo iis etiam ſuppoſitis, idemmet corpus, aqua v. g. nulla formæ ſeu ſubſtantiæ pro-

(*) *Leges igitur, & theoria motus circa corpora elaſtica, dura, mollia præter propter ſolummodo locum habent in natura, perfecta tamen exactitudine non obſervantur: perinde ac Geometria rebus phyſicis applicata, ut alias diximus. Quemadmodum igitur nemo dixerit, Geometriam non eſſe in Phyſica utilem, & prorſus neceſſariam, quantumvis illius theoremata, & regulæ in corporibus naturalibus adamuſſim non obſervantur; Idem ſimiliter de theoria, & regulis motuum dicendum.*

propriæ mutatione interveniente, modo dureſcit in glaciem, modo in liquorem diſſolvitur, ut ipſi etiam Peripatetici non diffitentur: ergo glaciei firmitas (idem de aliis dicendum) a forma aquæ non provenit.

2. Ea tantummodo particularum textura, plexu, magnitudine, & catenatione poſita, quam in propoſitione aſſeruimus, præciſo quocunque alio, corpus firmum intelligitur: partium enim plexus, commiſſura, catenatio non permittit, ut particulæ a ſe invicem avulſæ diſſocientur, & corpus ipſum in minutiſſima fruſtula diffluat, aut dilabatur: hoc autem eſt corporis firmitas fluidorum corporum naturæ oppoſita: Modo ſic: exiſtit, omnium judicio, prædicta hæc particularum catenatio, & plexus, quem firmitatis cauſſam aſſerimus: incertum autem eſt, cæteras, quæ ab aliis afferuntur, prædicti corporum ſtatus cauſſas exiſtere, ut in ſequentibus probabitur: cum igitur *effectuum cauſſæ nonniſi eæ, quæ veræ ſunt, & ad effectus ipſos explicandos ſufficiunt, admitti debeant*, juxta vulgatam philoſophandi regulam alibi a nobis traditam; præfatam particularum commiſſuram corporeæ firmitatis cauſſam eſſe concludimus.

ANNOTATIO HISTORICA.

483. *In diverſas plane ſententias philoſophi abierant, ut corporum duritiem explicarent; quæ, cum ad intimam ipſorum corporum naturam, & primigeniam ſtructuram ſpectet, in reconditiori materiæ ſinu latet, omnemque humanæ mentis aciem fugit, uni rerum conditori nota. Peripatetici aliqui* (a) *peculiarem quandam formam de qualitatum genere, pro explicanda corporum duritie commenti ſunt; illaque tantummodo corpora dura autumabant, quæ hujuſmodi qualitate prædita eſſent. Hoc dicere, eſt, nihil dicere: Id etiam ruſticus quicunque non ignorat, durum corpus duritiem, hoc eſt, hujus nominis qualitatem, ſeu vim habere. Quæſtio eſt, quidnam rei illud ſit phyſicum, ſecundum claras ideas, & principia explicare.* Epicurus *ex adverſo,*

(a) *Vide Conimbr. & alios.*

ſo, vagam qualitatum ideam nihil probans, corporum duritiem ex illorum particularum figura repetendam arbitrarur: ejus igitur judicio corpus illud erit durum, cujus particulæ uncinatæ, ramoſæ, hamatæ, aſperæ, ſecum invicem committantur. Epicuri opinionem expoſuit, & amplexus eſt Lucretius (a), Gaſſendus (b), Du-Hamel (c), & plures alii.

484. Renatus Des-Cartes (d) cum Carteſianorum pluribus, Robertus Boyle (e), & alii, corporum duritiem in perfecta inſenſibilium particularum, corpus componentium, quiete adſtruxerunt. Maxime enim, inquiunt, fluiditati durities opponitur; cum igitur corporum fluiditas in perturbato ejus particularum motu conſiſtat; earundemmet particularum quies motui maxime oppoſita duritiem efficiet. Sunt & alii, quorum judicio durities ab externo circumambiente fluido enaſcitur; quatenus inſenſibiles corporis particulæ ab aere, vel ſubtiliori aliquo fluido circum corpora ipſa voluto appreſſæ, aliæ in alias urgentur: eoque majori tenacitate, & duritie aliæ aliis adhærent, quo latiori, & complanata magis ſuperficie ſe ſe contingunt.

485. *Nevvtoniani denique, duce* Nevvtono, *unicum duritiei principium agnoſcunt, mutuam ſcilicet particularum attractionem: inſenſibilia enim materiæ corpuſcula, ſe ſe contingentia, maximam, & mutuam in ſe ipſa attractionem exercent; eaque de cauſa fortiter ſibi invicem adhærent: nec niſi maximis viribus a ſe divelli, aut amoveri poſſunt: ex tenaci autem hac minimarum partium adhæſione, corporum durities provenit.* Nevvtonum, & Carteſium *amice inter ſe componere vellet* Paulian (f): *attractionem* Nevvtoni, *quietem, figuram, preſſionem externam Carteſianam duritiei cauſſam phyſicam ſimul eſſe ſtatuit: hoc eſt, utriuſque partis incertitudinem complectitur* (*).

PRO-

(a) *De rerum nat. lib. 2. v.* 444.
(b) *Phyſ. ſect.* 1. *l.* 6. *c.* 7.
(c) *Phyſ. gen. tract.* 3.
(d) *Princip. p.* 2. *n.* 54. 55.
(e) *De firmit. ſect.* 24.
(f) *Traitè de paix Lettre* 10.
(*) *Fatendum hic etiam nobis eſt, nos non ſatis claram habere ideam de primitiva cauſa, ſeu vi ma-*
te-

PROPOSITIO LXVI.

486. *Ut corpus ſit perfecte durum; non ſufficit, quod nullos habeat poros, ſitque proinde perfecte continuum; ſed inſuper requiritur; ut corporis partes ob diverſam earum ſcabritiem; angulos; cuſpides, magnitudinem, & figuram ita ſibi committantur, ut neque introrſum comprimi queant, neque aliæ ab aliis ſejungi facile poſſint.*

Probatur. Corpus perfecte continuum; cujus partes inſenſibiles, & primigenia corpuſcula eſſent in continuo, & perturbato motu, vel ſaltem a ſe invicem diviſa (pro variis de fluiditatis natura opinionibus), eſſet corpus fluidum; at hujuſmodi corpus etſi non exiſtat, exiſtere tamen poteſt; nulliſque eſſet poris perforatum: perfecta igitur partium, ſeu materiæ continuitas; corporis duritiem ſola non conſtituit. Quinimmo præfati corporis partes ſibi relictæ ſponte dilaberentur; cum nulla ſecum ipſis catenatione detineantur: perfecta igitur partium continuitas corporis firmitatem, & potiori jure duritiem; quæ eſt firmitas perfectior; non conſtituit: Sed requiritur præterea; quod minimæ ipſæ corporis particulæ mutuis ſecum nexibus devinciantur: cum igitur materiæ particulæ ea inter ſe ratione uniantur; quatenus ob anguloſas earum figuras ſibi mutuo implexæ, neque aliæ in alias protrudi, neque a ſe invicem ſeparari poſſunt; manifeſtum eſt, perfectam corporum duritiem ea duo includere, perfectam ſcilicet partium continuitatem, & earum inter ſe catenationem.

COROLLARIUM.

487. Ea igitur univerſa corpora, quæ interſperſis poris materia vacuis ſint perforata; & quorum partes

teriali, ex qua corporum firmitas, & durities provenit. Quæ veroſimiliora exiſtimo, ſunt ſequentia; eaque ſolummodo, tanquam rudem, atque informem ideam legibus mechanicis, rationi, & ſenſui non repugnantem propono.

tes non ſint expoſita ratione unitæ, duritiem perfectam non habent, Si enim eorum partes minimæ ſecum invicem non ſint implexæ; dilabi a ſe mutuo poſſunt: Si poris vacuis ſint interjectæ; comprimi corpus ipſum poterit, partibus ſolidis in poros protruſis: evidens enim eſt, poſſe parietem in proximam cavitatem, confractis undique nexibus, protrudi: Si aliquod igitur ex duobus hiſce capitibus deficiat; perfecta corporum durities deficit. Hinc vero illud etiam ſequitur.

488. Nulla in univerſo mundo corpora ſenſibilia eſſe perfecte dura: in omnibus ſiquidem vel utrunque, vel alterutrum ex prædictis deficit caput; primo enim nullum eſt corpus (eorum ſaltem, quæ novimus), quod innumeris poris non ſit perforatum, ut ſuperius jam ratione, & experimentis fuit demonſtratum; & infra iterum cum de natura ignis, deque corporum gravitate ſermo ſit, luculenter probabimus: nullum item eſt, cujus corpuſcula componentia, ſeu particulæ omnes ad ipſa corpora ſpectantes ſubſidant, nullo agitatæ motu: omnia ſiquidem corpora mutationibus perennibus, aliaſque aliis ſubſequentibus ſunt obnoxia, halitus ex ſe ſe continuo ejiciunt, quibus atmoſphæram quandam circa ſe conſtituunt, ut luculentius alibi probabimus: omnia autem hæc ſine inteſtino particularum motu fieri non poſſunt: omnia igitur ſenſibilia corpora, & poros habent, & comprimi poſſunt, neque ſunt perfecte dura.

489. Corpora phyſice dura, lapis v. g. palmaris cubicus ex partibus ſenſibilibus, & inſenſibilibus conſtat. In fruſta enim ſenſibilia dividitur, quæ ex aliis minutioribus, & minutioribus partibus conſlantur. Univerſæ hujuſmodi partes ſuam habent duritiem; id autem de ſenſibilibus partibus facile conſtat; cum eas etiam duras eſſe experiamur: de inſenſibilibus etiam patet; eandem enim ſui *totius* naturam habent; neque ex elementis, aut particulis fluidis durum corpus conſtitui poteſt. Supereſt igitur explicandum, in quo ſenſibilium, & inſenſibilium particularum durities conſiſtat: neque enim eadem de omnibus eſt ratio.

PRO-

PROPOSITIO LXVII.

490. *Primitiva materiæ Elementa perfectam duritiem ſuam ex eo habent, quod ſint puncta extenſa.*

In hac propoſitione primitiva illa elementa perfecte dura eſſe ſuppono: atomos illa eſſe, ſuperius dixi: ſimplicia ſane ſunt elementa: ex utroque capite nullos in iis eſſe poros, perfectaque duritie prædita eſſe conſequitur. Duritiei in hujuſmodi elementis poſitæ cauſſam in ſimplici eorum extenſione eſſe aſſero.

In hac una ſententia de punctis extenſis facile intelligitur, atque explicatur corporum durities, præcipue vero illa primitivorum materiæ Elementorum, a qua ea etiam ſenſibilium corporum naſcitur, & pendet. Ex alia vero parte quid obſcurius, quam dicere, quod corpora duritiem ſuam habeant a quadam qualitate diſtincta? ideam mechanicam, claram, intelligibilem hujuſce qualitatis: illius exiſtentiam, rationem, modum nobis diſtincte exhibeant.

491. Attractio etiam Nevvtoniana, ſeu Kepleriana generalis eſt admodum dubia: neque dari poteſt, tanquam poſtulatum: plura in loco de hujuſmodi attractione dicemus. Corporum vero duritiem inter materiæ attributa referre, eſt potius quæſtionem tollere, ac rem ſupponere, quam ſolvere. Certe attractio, ſi exiſtit, non eſt attributum materiæ, ſed extrinſeca lex corporibus a Deo addita.

492. Inertia item, ſeu vis quietis partium inſenſibilium circa ſe invicem quieſcentium vix quidem intelligi poteſt, quo pacto duritiem perfectam efficere poſſit: cum ea inſenſibilium particularum inertia ſit fere nihil, hoc eſt, maſſæ proportionalis (*n.* 268); durities tamen particularum hujuſmodi inſenſibilium ſit omnium maxima, hoc eſt, perfecta. Hæc tamen omnia vide in corollariis inferius poſitis.

493. Jam in ſententia, quam ſupra ſtabilivimus, propoſitio per ſe ipſam eſt evidens: puncta materiæ ob ſuam extenſionem neque comprimi, neque dividi, neque perforari poſſunt: ſunt igitur perfecte dura: alia inſenſibilia elementa primi, ſecundi, aut tertii ordinis, quæ ex primitivis perfecte duris componuntur, ſunt magis vel minus dura, prout magis

vel minus ſunt compoſita; & magis, vel minus à primorum elementorum ſimplicitate recedunt, ut ex ſequenti propoſitione intelligetur.

494. Quæ diximus, ex noſtra illa de primitivis corporum elementis ſententia deſcendunt, illamque ſupponunt: ſi illa vera eſt; hæc etiam ſtat propoſitio: ſin minus; hæc etiam noſtra corruunt. Quamcunque etiam aliam teneas in re præſenti ſententiam; ad primitivorum elementorum quæſtionem ſemper redigimur; hoc eſt, in obſcuriſſimam caliginem involvimur. Conſultius igitur erit, primitiva elementa, qualiacunque illa ſit, perfecte dura ſupponere, id quod res eſt: unde illa durities proveniat, miſſum facere. Imperfectam duritiem, quæ in corporibus ſenſibilibus locum habet, examinate, & definire; quod in ſequentibus fiet.

PROPOSITIO LXVIII.

495. *Durities corporum imperfecta, ea ſcilicet, quâ phyſica compoſita, quæ vulgo dura appellamus, modo conſtant, in eo phyſice ſolummodo conſiſtit, quod inſenſibiles eorum partes, ſolidæ, magnitudine variæ, peculiares habeant figuras angulosas, ramoſas, cuneatas; quibus ſibi invicem ita committantur, ut interjectos poros, ſeu cavitates vacuas, aut extranea materia fluida, & mobili repletas, comprehendant: accedente etiam fluidi circumambientis preſſione, ubi ea exiſtit.*

Tria imperfectam corporum duritiem conſtituere, dicimus, corporum poros, partium catenationem, preſſionem externam. Prima pars facile conſtat: pororum quidem exiſtentia eſt res facti ſuperius jam demonſtrata. Poros ad imperfectam duritiem opus eſſe patet: imperfecte dura poſſunt comprimi: compreſſio autem ſine poris vocabulum eſſet ſine idea.

496. Secunda pars facili etiam negotio oſtenditur. Corpus ex inſenſibilibus particulis duris, figura, & magnitudine variis, ſecum ipſis mutuo implexis, & catenatis conſtans, neque dilaberetur, neque niſi magnis viribus introrſum, aut extrorſum cederet, premeretur, aut rumperetur: quod quidem eſt, eſſe imperfecte durum. Prima argumenti pars patet. Partes inſenſibiles ſecum mutuo implexæ ſeparari a ſe mutuo non poſſunt: ſenſibiles igitur componunt

maſ-

maſſas, quæ mutuis etiam commiſſuris ſibi invicem catenatæ, neque disjungi, neque earum quælibet in ſimpliciora elementa diſſolvi facile poteſt: duritiem igitur efficiunt. Secunda argumenti pars etiam patet: Partes ſenſibiles duræ, ſibi invicem commiſſæ, ab aliis particulis avelli non poſſunt, & in cavitates detrudi; quin magnæ adhibeantur vires, quibus firmi, & conſiſtentes anguli confringantur, ut mutuis angulis ſolutis, aut laxatis, in vacua receptacula recipi poſſint; ut ex ſe patet.

497. Omnia autem hæc ſenſibilia corpuſcula, immo, & inſenſibiles particulas circumſtans aer, vel ſubtilior materia ætherea undequaque premit, aliaque verſus alia impellit. Eſt autem hæc aeris compreſſio non levis duritiei cauſſa: magnam quippe reſiſtentiam ſuperare opus eſt, ut corpuſculum aliquod alteri ſecundum complanatas facies applicatum, per lineam planis perpendicularem ſeparetur; ut luculentius in loco probabitur.

Uno verbo: tria illa in propoſitione aſſerta exiſtunt in corporibus: ubi exiſtunt, duritiem efficiunt: tria igitur hæc ſunt integra duritiei cauſſa, & natura.

498. Oppon. omnia corpora eſſent æqualiter dura: omnia enim idem aer circumambit, & ſubtilis aura comprimit: eadem præterea inſenſibilium partium duritie, & commiſſura conſtant: at hoc eſt aperte falſum: ergo etiam allata duritiei cauſſa. Reſp. etſi corpora omnia idem aer, ſubtiliſque aura circumambiat, inæqualiter ea premit: illa ſiquidem corpora, quorum inſenſibiles particulæ plures habent, & latiores planas facies; ſecundum quas aliæ aliis applicantur particulæ, magis ab circumſtante fluido comprimuntur; majoremque, ut ſeparentur, reſiſtentiam ſuperare neceſſe eſt. Deinde aliorum corporum particulæ pluribus interdum commiſſuris, & angulis implicantur: pauciora, anguſtioraque vacua complectuntur: ex horum autem variatione infinita pene in corporibus ipſis varietas enaſcitur; ut conſideranti fiet perſpicuum: aurum v. g. gravius, & magis compactum, quam ferrum, minus tamen eſt durum: horum autem cauſſa eſt, quia minores, & pauciores ſunt in auro, quam in ferro pori: inſenſibiles tamen particulæ ſolidæ duriores in ferro, quam

in

in auro, firmius etiam, & tenacius in ferro ſibi mutuo intexuntur.

499. Oppon. 2. ſubtilis aura, ut alias aliis particulas committat, & apprimat, interiora corporum pervadere debet: tum autem inſenſibiles particulas ad motum potius concitabit, cum in eas incurrat; quam ad quietem, alia aliis apprimendo, determinabit: circumſtans igitur aura corpus fluidum potius, quam durum efficiet. Reſp. ſubtilem auram corpora permeantem, per illius poros viam ſibi arripere, in iis hoſpitari, permanere, quoad ſenſum ſtagnare, & circumpoſitos parietes ex ipſis inſenſibilibus, ſenſibilibuſque particulis intertextos hinc inde comprimere: corpuſcula igitur alia in alia ab ingrediente materia compelluntur. Neque aura ſubtilis poros leni ut plurimum fluxu præterfluens ſenſibili ratione parietes raderet, & raſione ſua partes ſenſim detereret; huic enim raſioni, & partium a partibus divulſioni, implicata ipſarum partium catenatio obſtat: quod ſi aliquæ tractu temporis particulæ exeduntur; id unum inde ſequitur, laxari ſcilicet poros aliquantulum.

500. Oppon. 3. omnis concretio, coagulatio, aut corporum firmitas, & durities a ſpiritibus acidis provenit. Pluribus enim in Regia Scientiarum Academia factis experimentis, referente *Du-Hamel* (*a*), compertum eſt, ſpiritus acidos in vivi animalis ſanguinem per venas adhuc interfluentem immiſſos, ſanguinem ſtatim coagulaſſe: contra vero ſanguis, & liquores reliqui ſalibus alkalicis, aut ſpiritu volatili permixti, liquidiores fiunt. Quin etiam id acidis ſalibus commune eſt, ut liquoribus infuſi, illos coagulent, & duros efficiant. Reſp. adducta experimenta propoſitionem noſtram confirmare: acida enim propriis cuſpidibus, & hamis partes ſanguinis implicando coagulant, & aliquid firmitatis tribuunt: quare admiſſis, quæ afferuntur, experimentis, illud inſuper addendum, aliquos eſſe liquores, qui acidis permixti liqueſcunt potius, quam craſſeſcant; tantum abeſt, ut coagulentur: exemplo ſit ſaccarum. Si enim humori ex arundinibus expreſſo, & capacioribus vaſibus, ut excoquatur, & præparetur, recepto,

(a) *T. 4. curſ. philoſ. tract. 3.*

pto, ſpiritus acidi commiſceantur, nunquam concreſcet. Licet etiam acidis, ut plurimum, commune ſit, liquores coagulare, & firmitatem iis donare; illud tamen inquirendum ſupereſt, unde acidi ipſi duritiem habeant ſuam? quam quæſtionem, niſi ad aſſertam ſupra doctrinam confugias, nunquam ſolves, ut ex ſubjectis corollariis palam fiet.

COROLLARIUM I.

501. *Corporum durities per relativam partium quietem explicari non poteſt; ſeu, durum non eſſet corpus illud, cujus ſenſibiles partes, etſi duræ, circa ſe ipſas quieſcerent, quin tamen ulla inter ſe catenatione implicarentur, ut* Carteſio *arriſit*. Sit enim corpus aliquod ex ſphæricis particulis quieſcentibus ſibi appoſitis, nullo tamen glutine ligatis conſtans; hujuſmodi corpus non erit durum; ejus enim partes facile hinc inde dilabentur, cum nullis inter ſe vinculis detineantur; proprioque pondere deorſum hac illac prolabentur, niſi ab externo ſint vaſe circumſeptæ: prædictæ deinde particulæ ad interpoſitos poros nullo negotio detrudentur; cum earum quælibet a circumjacentibus ſoluta, ab aliis, ne in cavitatem præcipitetur, non detineatur; prædictum igitur corpus neque firmum, neque durum erit; cum & facile diffluat, & comprimatur.

502. Oppones pro Carteſianis. Durities, & fluiditas ſunt duo corporis ſtatus inter ſe oppoſiti: per oppoſitas igitur mechanicas affectiones, & partium diſpoſitiones, ſeu modificationes conſtituuntur: concedo; modo ſic: inteſtino, perturbato, & perenni ſenſibilium particularum motui maxime opponitur earumdem partium quies; at in illo motu ſtat corporis fluiditas, ut ſuo loco adſtruemus: ergo in oppoſita earum quiete ſtat corporum firmitas, & durities. Reſp. Dato parumper, quod motus inteſtinus partium inſenſibilium ſit fluiditas, in ſola partium quiete, neg. in partium quiete, eo, quem ſupra explicavimus, modo, adjuncta ſcilicet ipſarum partium ſolidarum catenatione &c. concedo. Equidem partium motui magis opponuntur partes ipſæ non ſolum quieſcentes, ſed ad motum, ob mutuam cum aliis particulis commiſſuram impeditæ, quam ſola ea-

earum, ad motum aliunde expeditarum quies: ex allata igitur in argumento ratione, durities non in ſola quiete conſiſtit. Fluiditatem in motu inteſtino conſiſtere dedimus, ut argumento locus eſſet.

503. Attamen, pergis, inſenſibilium partium durities in ſola primitivorum earum elementorum quiete conſiſtit: ergo etiam ſenſibilium corporum durities. Reſp. neg. totum argumentum: duplex diſtinguitur inſenſibilium particularum genus, primigeniæ ſcilicet ſeu ſimplices, & compoſitæ ex primigeniis: primæ in ſe ipſis habent ſuam perfectam duritiem modo ſuperius expoſito: ſecundæ varii ſunt ordinis, omnes tamen ex primarum catenatione duritiem ſuam habent.

504. Deinde in primigenia inſenſibilium particularum elementa ſeorſum ſumpta, aut etiam in particulas ſecundi generis, ſed 1, 2, 3, 4 ordinis, vim, & efficaciam ſuam non exerunt cauſſæ creatæ, ſed in plures ſimul ſumptas, hoc eſt, in inſenſibiles ipſas particulas 5, 6, 10, aut milleſimi, vel millioneſimi, & qui deinceps ſunt, ordinis: nam inſenſibiles particulas certa magnitudine, & figura donavit Deus, ut corporum ſenſibilium conſtantia eſſent elementa; primævam igitur earum figuram, & magnitudinem ratam voluit, ut eadem ſemper eſſet in mundo rerum varietas, & pulchritudo. Si autem inſenſibilium particularum certæ ſpeciei, & figuræ elementa poſſent ab agentibus creatis ſeparari, attritis, & mutatis inſenſibilibus particulis; totus rerum ordo poſſet inverti, aliuſque de novo in integrum a rebus ipſis creatis induci: huic malo prædicta lege cavit Deus. Cum igitur primitiva particularum elementa ſeorſum non impetantur; viribus ad reſiſtendum non indigent.

505. At inſenſibiles corporum particulæ altiorum ordinum, & potiori jure ſenſibiles, ſeorſim ſubinde ab agentibus impetuntur, concutiuntur, ſeparantur. Si igitur aliæ aliis non ſint intextæ; ſed ſola quiete ſint aliis appoſitæ, facillime ab cæteris amoverentur, liquidumque corpus efficerent: ad duritiem igitur non ſufficit partium quies.

506. Verum, inquiunt, ſingulæ inſenſibiles particulæ inertia ſua quietem retinere, & motui ſeparationique reſiſtere admituntur: hæc igitur inertia ſufficiet,

ficiet, ut mutuæ ſeparationi reſiſtant, nec, niſi difficulter, loco cedant, durumque proinde corpus efficient. Reſp. deductam ex argumento conſequentiam eſſe falſam. Cum enim inertia ſit (cæteris paribus) corporum maſſæ proportionalis; minima ea corpuſcula minimam, & ad reſiſtendum motui imparem habent inertiam: validiſſimis enim viribus inſenſibiles ipſæ particulæ perſæpe concutiuntur. Hæc omnia intelligenda, atque uſurpanda ſunt ſecundum ea, quæ alibi diximus, & poſuimus circa prima rerum elementa, atque circa multiplicem inſenſibilium particularum ordinem ſuperius explicatum.

COROLLARIUM II.

507. *Corporum durities ex mutua partium attractione non proficiſcitur, ut* Nevvtono, *&* *Nevvtonianis placet*. Primo enim mutua hæc corporum attractio ſatis hactenus probata non eſt ratione, aut experimentis. 2. Quidquid in contrarium reclament Nevvtoniani, inter occultas antiquorum Phyſicorum qualitates reponenda eſt, ut probabitur in loco: cum nullam nobis attractionis claram explicationem, mechanicamve cauſſam, ſed abſtractam tantummodo, vagamque ideam proponant; quod occultis qualitatibus vitio vertitur. 3. Cum attractio juxta Nevvtonianos ſit omnis corporis proprietas; omnia corpora dura eſſe deberent; cum duritiei cauſſam omnia in ſe ſe habeant: hoc autem eſt falſum: Non me latet quod ad hæc Nevvtoniani reponunt, id tamen alibi expendetur.

4. Si particulæ inſenſibiles in contactu ſe ſe fortiſſime attrahunt, ex eaque attractione durities provenit; ergo partes aquæ inſenſibiles ſe ſe mutuo contingentes durum efficiunt corpus, quod eſt falſum. 5. Inſenſibiles particulæ ſe ſe contingentes, poris tamen diſcretæ, compreſſioni non reſiſterent: per compreſſionem enim magis ad ſe ſe invicem accederent, ſeu ſecundum latiores, majoreſque facies ſe ſe tangerent; huic autem compreſſioni attractio favet potius, quam opponatur. Si igitur particularum attractio unicum eſt duritiei principium, nullum eſt corpus durum, quod compreſſioni reſiſtat. 6. Si durities corporum eſſet attractionis effectus; corpus den-

denſius eſſet etiam durius, contra experimenta: pro majori enim denſitate materiæ major etiam eſt mutua partium attractio. 7. Eadem manente denſitate, variatur ſæpe durities; cum eadem ſemper maneat attractio. Tandem partes extimæ ejuſdem ſimilaris corporis eſſent minus duræ, quam interiores; cum a centro attractionis magis diſtent, minuſque proinde attrahantur. (*) Argumenta, quibus attractionis exiſtentiam ſuadere nituntur Nevvtoniani, alibi ſolventur.

COROLLARIUM III.

508. *Cauſſa unica, aut præcipua duritiei corporum non eſt duris ipſis corporibus extrinſeca, ſeu circumambiens materia fluida, quæ partes circumquaque apprimat.* Ea enim opinione poſita, omnia corpora eſſent æque dura, cum ab eadem materia circumambiente comprimantur: vel ſaltem corpora denſiora majorem haberent duritiem; aurum igitur ferro durius eſſe deberet; quod eſt falſum. Qua etiam ratione (hac etiam ſtante ſententia) lignum, quam cera, aut argilla, durius eſt? Cur aqua, & cæteri liquores non ſemper dureſcunt, & in glaciem non ſunt ubique concreti; cum eadem illos, ac dura corpora, circumambiat, & premat materia, unica, ſi hanc ſententiam audiamus, duritiei cauſſa?

Dices: circumambientis fluidi preſſio ita fortiſſime particulas ſibi agglutinat, ut difficillime a ſe invicem avelli poſſint. Sint in exemplum hemiſphæria Mag-

(*) *Neceſſe proinde eſt, vim aliam repellentem inter particulas prope contactum ſtatuere, antequam maxima illa attractio contactus incipiat; aliter enim nullam difficultatem experiremur, dum ſingulas, & omnes partes alicujus corporis ad ſe invicem premimus, & contrahimus. Vim autem univerſalem attrahentem in univerſalem repellentem in certis diſtantiis abire: & hanc iterum poſtremam in priorem degenerare, ſpeciem quandam ludicri, aut magici phænomeni habere videtur. Laudanda tamen eſt horum philoſophorum modeſtia, qui fateri aperte non dubitant, cauſſam firmitatis, ſicut & plurium aliorum effectuum ſibi eſſe ignotam.*

Magdeburgica: Si enim duo hemiſphæria ænea æqualia ACB, ADB (Fig. 27.) excavata ſibi invicem molli cera ſecundum ſectionem, aut circulos maximos AB committantur, aere deinde evacuentur; ita ab externi aeris preſſione ſibi fortiter adhærent, ut vix a ſexdecim equis ad motum ex C, & D per directiones CE, DF ex diametro oppoſitas concitatis divelli poſſint. Tanta eſt aeris ambientis preſſio. Si intra vacuum res inſtituatur, citra omnem difficultatem ſponte ſua ſeparantur hemiſphæria. Modum, quo hæc experimenta peragantur, in noſtra Aerometria Phyſica deſcriptum habes. Reſpondeo: admiſſo experimento, deductam inde conſequentiam nego. Ambientis aeris preſſio pars eſt, non tota duritiei cauſa. Etenim neque liquores ab ea preſſione dureſcunt, neque etiam dura corpora in machina Boyleana incluſa, & ab extracti aeris preſſione libera duritiem ſuam amittunt.

PROPOSITIO LXIX.

509. *Corporum mollities in eo ſtat, quod eorum partes inſenſibiles, ramoſæ, anguloſæ pluribus poris disjunctæ non adeo fortiter inter ſe catenentur, ut ſenſibili compreſſioni reſiſtant, eandemque particularum commiſſuram ſervet corpus.*

Corporum durities imperfecta, & mollities parum inter ſe differunt: durum enim difficile, molle autem facile preſſioni cedit: utrunque igitur eſt poris interſperſum (*n.* 443.) nec niſi diverſa partium catenatione diſcriminatur: ex ea enim provenit, ut fortius, debiliuſve reſiſtant. Cum igitur duri corporis particulæ ita ſibi committantur, ut unæ ab aliis avelli facile nequeant, contra mollis corporis, puta ceræ v. g. inſenſibilia corpuſcula eo ſunt inter ſe plexu intertexta, ut alia ab aliis facile eximantur; & vel penitus a ſe invicem ſolvantur, vel novam catenationem acquirant.

510. Plurima corpora mollia, ſi comprimantur magis molleſcunt; alia autem per compreſſionem dura efficiuntur: ad prima maxime ſpectant poma, malum v. g. quod manu attrectatum, & compreſſum emolleſcit; cujus ratio duplex eſſe poteſt pro corporum varietate; *prima*, quia plurimæ mali par-

ti-

ticulæ per compreſſionem ab aliis ſolutæ, aliis de novo non implicantur, ſed ab aliis liberæ, vel motum in ſe ſe habent, vel ſunt ad motum expeditæ; quo dato, ad fluidi corporis naturam accedunt. *Secunda*, quia dum comprimuntur, priſtinam, & tenaciorem commiſſuram deperdunt, novaque, ſed leviora vincula acquirunt, quæ facilius adhuc rumpuntur; corporaque ipſa ad fluiditatem magis diſponuntur, ut ſuo loco dicemus.

511. Secundum autem ex eo enaſcitur, quod duri corporis particulæ magis ad ſe ſe invicem accedant, aliarum angulis in aliarum ſinus altius per comprimentes vires intromiſſis, & fortius implexis: unde & tenacius ſibi invicem adhærent, & committuntur; corpuſque efficiunt denſius, & durius. Hoc pacto plurima metalla tundendo duriora efficiuntur: Cera item vehementer compreſſa (niſi alia accedat cauſſa) magis dureſcit. Neque etiam omittendum, aliqua dura corpora, ſi vehementibus tundantur viribus, confractis eorum particularum angulis, mutataque partium figura, in pulverem comminui; neque deinceps priſtinam tenacitatem recuperare.

PROPOSITIO LXX.

512. *Corpora elaſtica ſunt ea, quorum inſenſibiles particulæ plurimis poris ſunt diſcluſæ, & mediocri rigiditate donantur.*

Omnia enim elaſtica corpora externis viribus comprimuntur, partibus ipſis externis introgreſſis, & poſtea ſe ſe in priſtinum locum reſtituentibus: at corporis, ſeu partium compreſſio eatenus fit, quatenus particulæ aliquæ ab externis viribus in latentes internas cavitates detruſæ aliæ ad alias accedunt, & corpus ſpecie denſius efficiunt. 2. Particularum rigiditas ex eo evincitur, quod niſi hoc pacto ſint conformatæ; omni elaterio deſtituentur: ſi enim ſint molles, & propriæ figuræ parum tenaces; cum primum comprimantur, ſe ſe in priſtinam ſedem, & ordinationem non reſtituunt; ſed aliæ aliis molliter recumbentes ſubſident; at ſi modica rigiditate præditæ ſtatuantur, primævam figuram retinere adnituntur, eamque peculiarem commiſſuram, catena-

tio-

tionem, & plexus, quos ex parte, dum comprimerentur, amiſerunt, recuperant.

COROLLARIUM.

513. Nullum corpus perfecte denſum, ſeu nullis poris pertuſum, poteſt eſſe elaſticum. Hujuſmodi enim corpus comprimi non poteſt; ut priorem figuram, ſe ſe reſtituendo, recuperet: ergo non eſt elaſticum. Corpus igitur perfecte durum nullum habere poteſt elaterium. Plurima tamen corpora elaſtica ſunt imperfecte dura, ut ex dictis hactenus conſtat: neque enim ſibi relicta diffluunt, neque facile comprimenti cedunt; compreſſa autem in amiſſam figuram reſtituuntur.

PROPOSITIO LXXI.

514. *Corpus fluidum perfecte fluidum, ſi quod ſit nullum habere poteſt elaterium.*

Perfecta fluiditas, ut modo ſuppono, in perfecta, & ultima particularum diviſione, & motu conſiſtit; adeo, ut hujuſce corporis particulæ ſint primigenia velut rerum elementa, perfectiſſime dura: ergo comprimi non poſſent. Hinc, ſi qua eſt materia ſubtilis Carteſiana, vel aura ætherea Peripatetica, cujus tenuiſſimæ particulæ nullis ſint poris pertuſæ, perfectamque habeant duritiem, & continuitatem: nullam in hujuſmodi fluido elaſticitatem deprehendes.

SCHOLION.

515. *In aſſignanda elaterii cauſſa omnes cæcutimus: alii enim, veteres Peripatetici potiſſimum* (*a*), *elaſticitatem in peculiarem corporum, ſeu particularum figuram, texturam, & naturam refundunt: eorum igitur judicio, corporis elaſtici, chalybeæ virgæ v. gr. particulæ certam affectant figuram, & ordinationem inter ſe, qua perfruuntur, quandiu virga ipſa recta conſiſtit; eam tamen amittunt, ſi ab externa aliqua cauſ-*

(a) *Vide De-Chales lib. 1. Staticæ.*

cauſſa inflectatur : magis enim verſus convexitatem, hoc eſt, verſus exteriorem arcus ſuperficiem dilatantur, ſeu aliæ ab aliis ſeparantur; arctius vero in concavitate comprimuntur, addenſantur; corpus igitur libertatem nactum, particulis ſe ſe ad amiſſam figuram, & diſpoſitionem reſtituentibus, & reſtituere ex propria indole, inquiunt, affectantibus, in rectam iterum lineam redigitur.

Carteſius *ex adverſo*, Rohault, Du-Hamel, Regnault, *& Carteſiani cæteri totam elaterii cauſſam in fluidum externum, materiam nempe ſubtilem refundunt : æreo enim arcu, inquiunt, violenter inflexo, ejus pori verſus convexitatem arcus dilatantur, at verſus partem concavam anguſtiores fiunt; materia igitur ſubtilis copioſius per ampliores poros ingrediens, majori impetu in contractiores pororum parietes irruit, eoſque in priſtinum ſtatum adducit; quamprimum exterior potentia arcum in ſitu violento non detineat. Cauſſa elaſticitatis corporum ſenſibilium ex parte ſaltem dici poteſt aer in omnibus latens; unde nullum forſan eſt corpus omni elaſticitate deſtitutum. Sed hæc cauſſa non explicat omnia elaſticitatis phænomena : & vim ipſam jam ſupponit: unde ſcilicet eſt elaſticitas aeris? quæ cauſſa primitiva elaſticitatis? vortices infinite parvos ejuſmodi cauſſam eſſe ſuſpicatur* PAULIAN (a). *Sed hi vortices ſunt pura hypotheſis. Deinde partes, ſeu elementa infinite parva in mente quidem Geometrarum concipiuntur; in natura tamen non exiſtunt. Tandem compreſſio aeris particulas eorum vorticum ad contactum adduceret: per attractionem igitur ab auctore aſſertam deſtruerentur vortices.*

PROPOSITIO LXXII.

516. *Inflexi arcus, & compreſſi cujuſcunque corporis reſtitutio, ſeu elaterium neque ex intrinſeca materiæ natura, neque ex craſſo, quem ſpiramus, aere profluit.*

Materiæ, ſeu corporis natura in impenetrabili extenſione conſiſtit; eſtque ad omnem figuram indifferens: quinimmo idemmet corpus, chalybs v. g. modo elaterium habet, modo amittit, eandem licet ma-

(a) *Lettre 9. tom. 3.*

materiam ſemper contineat : ergo elaterium ex intima materiæ, ſeu corporis elaſtici natura non profluit. Eodem etiam argumento conficitur, corporum elaſticitatem a ſubſtantiali forma non derivari, ut aliquibus Peripateticis arriſit.

Probatur 2.a pars: Corpora elaſtica in vacuo Boyleano incluſa, ab omnique ambientis aeris preſſione libera elaſticitatem ſuam ſervant, ut notum eſt lippis, atque tonſoribus. 2.o Aer ipſe notabile, ut in loco dicemus, elaterium habet; illud igitur ex alio, non ex ſe ipſo habet; aer igitur in reliquis corporibus elaſticitatem, primo ſaltem, & principaliter non efficit (*).

PROPOSITIO LXXIII.

517. *Senſibilium corporum elaterium cauſſam habet partim internam, peculiarem nimirum inſenſibilium particularum figuram, & texturam: partim externam, circumambientis ſcilicet fluidi ſubtilioris preſſionem, & impetum.*

Aliqua corpora externis viribus compreſſa, & ad minorem molem redacta, externa compreſſione ceſſante, ſe ſe in eamdem molem, & figuram reſtituunt: compreſſione enim eorum pori arctantur, aut occluduntur, neque ſubtilis fluidi tranſgreſſui amplius patent; ſubtilis autem materia huc illuc motum ſemper affectans, aut ad æquilibrium ſe ſe componere in omnibus corporibus ſemper quærens, occluſas, arctioreſque vias & ſinus recludere, in iiſque, ut prius, ſe ſe inſinuare adnititur: tum maxime, cum anguſtioribus poris, majori velocitate, & impetu in eorum parietes impingit: quamprimum igitur externa potentia comprimens ceſſet, prædicti pori ob intercurrentis, aut ſe ſe ad æquilibrium

(*) *Cauſſa elaſticitatis nobis etiam eſt ignota: cauſſa inquam, ultima, materialis, & mechanica. Sequentia igitur eo conſilio propono, ut aliquam de hujuſmodi cauſſa ideam exprimam, eamque adumbrem. Id nequaquam effectibus nocebit, cum certi illi ſint, & conſtantes eorum leges; ipſoſque ſuppoſita cauſſa, quæ vera eſt, recte exponamus.*

brium diffundentis fluidi impetum in priſtinam ampliationem reducuntur, corporique eamdem molem, & figuram reſtituunt.

518. Multiplici enim experimento edocemur, corpus compreſſum, aut in minorem molem redactum, ſpongiam v. g. aquæ intercurrentis, illiuſque poros aperientis allapſu ſenſim intumeſcere, & in antiquam magnitudinem excreſcere. Arcus etiam A B C (Fig. 31.), pondere incurvati, pori ſecundum longitudinem arcus diſpoſiti, hoc eſt, ab una extremitate A ad aliam B ſecundum virgæ longitudinem directi, virga in arcum A B C inflexa, conſtringuntur; arcu autem iterum in rectam A N C redacto, ampliantur: tranſverſi autem pori ad priores illos recti, virga inflexa, in interiori arcus ſuperficie conſtringuntur, in externa facie dilatantur. Fluidum igitur per poros tranſverſos aut ſecundum longitudinem directos transfluens, aut ſe ſe niſu diffundens, velocius per anguſtiores inflexi, quam per ampliores rectæ virgæ cavitates irruit, parietes concutit: majori igitur impetu parietes, dum arcus curvatur in B, quam in A C dimoventur, ut priſtinum ſtatum recuperent.

519. Ad hæc tamen opus eſt, quod inſenſibiles compreſſi corporis particulæ ſecum ipſis implexæ, & colligatæ, & mediocri rigiditate præditæ, dum compreſſæ aliæ ab aliis exeri, & explicari incipiunt, in minutiora adhuc fruſtula non diffringantur; ſed propriæ figuræ tenaces ſint, ceſſante etiam comprimente potentia, in priorem redeant ſitum, & figuram recuperent. Si enim ob nimiam fragilitatem in fruſta confringantur; in priorem ordinationem non reſtituuntur. Neceſſe etiam eſt, minutiſſimas ipſas particulas, dum comprimuntur, aut a ſe invicem diducuntur, non penitus, ſolutis vinculis, diſſociari, & a mutua catenatione exſolvi; ut ſcilicet, cum primum ſint a preſſione liberæ, aliæ alias trahant, & mutuo ſe ſe ad priſtinam ordinationem adducant. Si enim chalybs v. g. in minutiſſimum pulverem dividatur; ſubtiliſſimæ particulæ, ſoluto earum nexu, fluidiſſimum corpus efficiunt, omni elaterio deſtitutum.

520. Probatur 2.o Eadem eſt elaterii, atque firmitatis, ſeu duritiei cauſſa: vis enim, quæ partium ſe-

ſeparationi reſiſtit, partes ipſas a ſe ipſis quodammodo præ dilatatione divulſas in ſe ſe reducit, & colligit: at partium diviſionem impediendo firmitatem efficit; eaſdemque aliquantulum a ſe ipſis diductas in priſtinam ordinationem adducendo elaterium producit. Sed ſupra probavimus, firmitatem partim ex propria particularum textura, & catenatione; partim ab externo fluido provenire: ergo ab eadem etiam cauſſa elaterium profluit.

521. Hæc, quam attulimus, primitiva fortaſſe erit elaterii cauſſa: quod ſi ad peculiaria corpora deſcendamus, alias item, ſecundariaſque elaſticitatis cauſſas invenimus: Aer v. g. omnium corporum poris incluſus, & igne, aut calore agitatus, aut vi aliqua compreſſus corporis elaterium in ſolidum efficit, vel ex parte adjuvat. Igneæ etiam particulæ perniciſſimo motu agitatæ, & corporum venis, ſeu cavitatibus incluſæ, dum libertatem quærunt, cavitatum parietes concutiunt, laxant, & dimovent; unde corpus compreſſum in priorem molem excreſcit.

Certa etiam in corporum poris proportio, amplitudo, & diſpoſitio requiritur, ut elaterio ſint prædita. Si enim pori ſint nimium anguſti, vel præter modum ampli, elaſticitati officiunt; in priori enim caſu parum intercurrentis fluidi admittunt; in ſecundo autem materia amplas cavitates nacta motum ſuum libere exercet, quin latera vehementer concutiat, & dilatet. Quod ſi particulæ ſint moles, ut occluſis per compreſſionem poris, materia ſubtilis alias ſibi particulas diverſo modo diſponendo adaptet; tenui etiam elaterio donabitur corpus: cum in priorem ordinationem, molem, & partium diſpoſitionem non reſtituatur.

PHÆNOMENA.

522. *Primum: Hinc plurima corpora, cera v. g. plumbum, & mille alia, ſi comprimantur, ſe ſe non reſtituunt; eorum enim partes rigiditate ad elaterium requiſita deſtituuntur; nec niſi tenui catenatione ſecum ipſis implicantur; unde contuſæ facile dividuntur, & in priorem figuram non redeunt.*

PHÆNOMENON II.

523. *Chalybs temperatus, hoc eſt, igni admotus, & rubens aquæ frigidæ repente immerſus, elaſticitatem acquirit; repentinum enim aquæ frigus partes verſus ſuperficiem fixat, poros occludit; latenſque proinde, & agitatus ignis intra chalybis maſſam detinetur, & compreſſum poſtea chalybem, ſe ſe expandendo, dilatat. Si autem rubens præ calore chalybs ſenſim & paulatim frigeſcat; incluſa, & agitata in venis materia ignea dilabitur, & arctius, quam par erat, cavitatum parietes contrahuntur, neceſſaria alioquin rigiditate deſtituti; unde poſtea compreſſi ſubſidunt; neque in priſtinum ſtatum reſtituuntur.*

PHÆNOMENON III.

524. *Corpora ſi pluries comprimantur, aut contundantur, immo temporis etiam lapſu, humiditate (& mille aliis de cauſſis) elaterium ſuum imminuunt, aut penitus amittunt. Humiditate ſiquidem inſenſibiles particulæ molleſcunt, dividuntur, & rigiditatem, catenationemque amittunt; compreſſione, aut contuſione diffringuntur particulæ, earumque textura laxatur, commiſſura diſſolvitur, opplentur pori, corpuſque ipſum compreſſioni, & reſtitutioni redditur inhabile. Phænomenon quidem in corporibus communiter obſervatur: eſtque ut plurimum experientia rationi conformis. Aer tamen ſibi relictus eamdem ſemper elaſticitatem videtur ſervare. Licet enim idemmet aer, modo magis, modo minus elaſticus exiſtat; id tamen diſcriminis ab externis corporibus, quibuſcum immiſcetur, ſemper enaſcitur. Sed hæc aeris proprietas in Aerometria phyſica explicabitur.*

PHÆNOMENON IV.

525. *Aliqua ſunt corpora, quorum elaterium ſe maxime exerit, ſi ipſa comprimantur; poſtea enim, ex adductis hactenus cauſſis, a preſſione libera in majorem, & propriam molem reſtituuntur, ut ſpongia v. g. manu compreſſa. Alia autem poſtquam fuerunt expanſa, & dilatata, ſibi relicta ſe ſe elaterio ſuo contrahunt;*

bujus

hujus generis ſunt pani, muſicorum inſtrumentorum chordæ, & ſexcenta alia: eorum enim partes nimium ductiles, ſed tenaciſſime ſecum ipſis implicatæ, & ſecundum chordæ longitudinem diſtentæ, poros in longum, & in tranſverſum diſpoſitos nimis contrahunt: interfluens igitur materia magno impetu per anguſtas vias delata parietes a ſe invicem removet, poros ampliat; particulæ etiam ſe ſe mutua catenatione trahunt; externus tandem incumbens aer reſtitutionem etiam aliquantulum adjuvat. Memoria dignum eſt, quod de indica quadam gummi tradit P. Neuvville *oculatus teſtis* (*a*); *ea enim in mirabilem longitudinem diſtenditur: annulum digito complectendo parem ex hujuſmodi gummi conficiunt: hujuſmodi annulum in cingulum, capacitate ſua corpus humanum complectens dilatant: cingulum deinde in arcum emittendis ſagittis aptum, & in alia corporis ornamenta diſtentum conformant; & in priſtinam pro libito annuli magnitudinem, & figuram illud identidem reduci, & ſponte contrahi permittunt. Infinita ſunt alia elaſticitatis phænomena, atque beneficia, quæ ab illa in nos derivantur: horologia, currus, ſclopeta, ſagittæ, omnes ſoni, loquella, harmonia, muſica, voces, reſpiratio, greſſus, omnes noſtri motus, atque innumera alia elaſticitatis effectus exiſtunt. Quantis enim vero deſtitueremur humanæ vitæ commodis, ſi in rebus non eſſet elaſticitas.*

LECTIO XIX.

De reflexione motus.

526. Corpus motu delatum multiplicia corpora in traſcurſu offendit: vel enim in medium incurrit, in quod (mutata licet velocitate) mobile ingreditur, ut, cum ex aere in aquam illabitur corpus; quem caſum luculenter explicavimus, cum motum refractum expoſuimus: vel medium offendit mobili impervium, loco fixum, & a mobili penitus inſuperabile, qui caſus triplex eſſe poteſt pro triplici mediorum, ſeu obſtaculi diſcrimine; vel enim mobile, & ob-

(a) *Vide P. Regnault t. 1. Entr. 9.*

& obſtaculum ſunt perfecte elaſtica; vel perfecte dura; vel imperfecte dura, & elaſtica. Porro licet nulla ſint corpora perfecte elaſtica, aut perfecte dura, in quibus experimenta capere valeamus, operæ pretium tamen eſt, eam corporum hypotheſim expendere, legeſque motuum in ea perſcrutari, ut quid deinde in imperfecte duris, aut elaſticis verum habeat, deprehendamus. Ut tamen clarius procedamus, prius de elaſticis; de duris deinceps corporibus ſermonem inſtituemus. Id ſemper ſupponimus obſtacula, in quæ corpus incurrit, non poſſe ab incurrente corpore loco moveri.

PROPOSITIO LXXIV.

527. *Corpus perfecte elaſticum* O (Fig. 33.) *violenter a potentia aliqua* A *ſecundum directionem* A B *compreſſum, eadem vi ſe ſe in priorem figuram reſtituit, qua fuerat compreſſum.*

Id ex perfectæ elaſticitatis notione deſcendit: corpus enim O in eamdem omnino figuram redit: deinde potentia comprimens A totam actionem, & efficaciam ſuam exerit in ſphæricitate N R S complananda, & ad N O S adducenda, ſuperandaque partium N R S O reſiſtentia: hujuſmodi autem reſiſtentia, ſeu compreſſarum partium efficacia eas ad priſtinum ſtatum reſtituere conatur: cum igitur huic actioni contraria ſit, & æqualis reſiſtentia, ſeu reſiſtendi conatus (*n.* 306.); iiſdem viribus O in R reſtituitur, quibus ab R in O fuit compreſſum. 2. Vis, qua chorda aliqua flectitur, chordæ reſiſtentiæ æqualis eſt; vis enim vel pondus chordam in arcum inflectens, chordam eatenus incurvat, & diſtendit, quoad inter chordæ reſiſtentiam, & vim comprimentem ſit æquilibrium; niſi enim eſſet æquilibrium, amplius ſemper incurvaretur chorda: reſiſtentia autem eſt vis chordæ elaſtica: ergo eadem vi reſtituitur, & comprimitur corpus elaſticum.

PROPOSITIO LXXV.

528. *Corpus durum, vel elaſticum* C (Fig. 38.) *in obſtaculum immobile, & elaſticum* D E *impingens illius partes* N V, *quas primo attingit, comprimit, intror-*

trorſus propellit; iiſque proinde motum, vireſque ſuas communicat.

Corpus enim C concepto impetu per F N in D E delatum, vires habet, quæ per illius velocitatem in maſſam ductam exprimuntur (*n.* 377.); cum igitur elaſtici corporis D E partes N V comprimi poſſint, ſi violenter urgeantur; eas ſecum ipſo introrſum abripit verſus V, velocitatem iis, vireſque ſuas dividendo.

COROLLARIUM I.

529. Corpus molle nulla elaſticitate, aut duritie præditum in planum utcunque durum, vel elaſticum incidens; vel corpus elaſticum, aut durum quodcunque in planum, ſeu corpus perfecte molle incidens, motum omnem ſuum deperdit, neque ullam habet reflexionem. Corpus enim C v. g. durum in corpus D E molle incidens in puncto N, partes ſeu lamellas A R, X X &c. comprimit, introrſum propellit, iiſque motum omnem ſuum communicat; cum autem prædictæ particulæ ſe ſe non reſtituant, & in priſtinum locum redeant, ut ſuppono; nullum in corpus C impetum imprimunt, & motum communicant; cum omni elaterio deſtituantur: Corpus igitur C quietum manet in V.

COROLLARIUM II.

530. Mobile C velocitate, & impetu quocunque in elaſticum corpus D E (Fig. 38.) delatum, a primo contactus puncto in N uſque dum ad punctum V perveniat, velocitatem, impetumque ſuum ſenſim & gradatim amittit. Nam ad punctum contactus allabens vim aliquam primæ cedenti lamella imprimit: cum à prima lamella ſecunda etiam deorſum protrudatur, plures jam corporis lamellas A R, X X ante ſe defert; iis autem omnibus vires communicat, & partitur: decreſcit igitur in ipſo impetus. Puncto N ad V delato, multo plures ante ſe lamellas A R, X X, Y Y propellit: cum igitur eæ omnes de tranſlati corporis C motu, & viribus participent; liquido conſtat, ejus impetum ſenſim debilitari, & velocitatem minui.

CO-

COROLLARIUM III.

531. Motus igitur corporis C in ſpatio NV, (Fig. 38.), dum ſcilicet impetu ſuo intra corpus partes comprimit, progreditur, ſenſim retardatur, uſque dum in puncto V evaneſcat. Deperditur enim per communicationem motus: cum igitur pluribus ſenſim partibus ab N ad V impetus, & velocitas imprimatur, & communicetur; ſenſim in C lenteſcit, & imminuitur. Præterea lamellæ X X, Y Y a corpore C inflexæ, eo confertiores ſunt, & medium conſtituunt denſius, quo magis ad V progreditur, & accedit corpus C: in eam etiam denſitatem deveniunt, ut omnem corporis C impetum, imminutum quidem vincant, ipſumque corpus penitus ſiſtant; cum & earum reſiſtentia creſcat, & mobilis vires ſenſim, & ſemper imminuantur. Neque tamen putandum eſt, lamellam A R v. gr. ſecundum totam longitudinem D E inflecti: neque etiam omnes in corporis profunditate lamellas infra Y Y incurvari. Unde corpus C ad V delatum quieſceret, niſi nova eſſet, quæ illum ad motum concitaret, cauſſa.

COROLLARIUM IV.

532. Planum D E (Fig. 38.) elaſticum, ſeu exiguæ ejus lamellæ A R, X X, Y Y ab impingente corpore C inflexæ, omnem ipſi corpori C, quem habuit, & perdidit, motum, ſeu impetum, & accelerationem reſtituunt. Eadem enim vi lamellæ X X, Y Y reſtituuntur, qua fuerunt compreſſæ (*n.* 175.): at omni illapſi corporis C impetu fuerunt compreſſæ: eodem igitur impetu reſtituuntur: ſed reſtitui nequeunt, quin ante ſe ab V ad N corpus ipſum C detrudant: ipſi igitur C, eumdem, quem amiſit, impetum reſtituunt.

COROLLARIUM V.

533. Corpus igitur C, dum a compreſſi corporis D E (Fig. 38.) cavitate A V R ſe ſe expedit, motum ſuum accelerat ab V uſque ad N, ſenſu, & ratione prorſus contraria, ac ejus retardatio proceſſerat (*n.* 529.):

529.): hæc tamen acceleratio ab V ad N per decreſcentes velocitatum exceſſus augetur. Inflexæ enim lamellæ addenſatæ in V ſe ſe reſtituere incipiunt; inde autem, uſque dum ad N pertingat lamella A S R, prioremque ſitum recuperet, corpus C verſus F ſemper urgent; illiuſque proinde motum continue augent: vis enim motrix motum corpus ſemper urgens velocitatem auget. Hoc tamen novum velocitatis augmentum gradatim decreſcit, decreſcente etiam reſtituentium lamellarum ab V ad N uſque numero: neque enim lamellæ Y Y ad N ſeu A R pertingunt.

COROLLARIUM VI.

534. Corpus C ex altitudine F N (Fig. 38.) gravitate ſua in planum elaſticum, D E delapſum, ad eamdem altitudinem N F motu reflexo regreditur. Corpus enim grave C pondere ſuo deſcendens eam in N vim, & impetum cadendo acquiſivit, quo ad eamdem altitudinem aſcendere poteſt, ut clarius infra demonſtrabitur; omnem autem hujuſmodi impetum in lamellis X X &c. comprimendis exerit: ab iis igitur eodem impetu repercutitur, & verſus eamdem, unde venerat, plagam impellitur: ergo corpus C ab elaterii viribus ad eamdem altitudinem N F, unde fuerat delapſum, aſcendit.

COROLLARIUM VII.

535. Chorda igitur elaſtica M P tenſa, digito, vel impulſione quacunque ab O ad curvaturam M R P adducta, ſibique relicta, alterna inflexionum reciprocatione hinc inde dilatabitur, & contrahetur. Adducta enim in R ſe ſe ad O eodem, quo compreſſa fuerat, impetu reſtituit: reſtituta ad M O P ſecundum directionem O N urgetur viribus, quibus impulſa per directionem O R ad R uſque deſcendit: hujuſmodi impetu acta ad N inflectitur: ex quo puncto ſe ſe reſtituendo, eumdem impetum ad O recuperat, quo iterum verſus R urgetur (Fig. 40.)

Hinc vero patet, hujuſmodi motuum, & inflexionum reciprocationem perennem fore, motumque proinde perpetuum exiturum, ſi chorda M P perfe-
ctam

ctam habuiſſet elaſticitatem; nullaque eſſet in medio reſiſtentia, quæ elaterii vires ſenſim infringeret, & debilitaret. Quoniam neutra harum conditionum exiſtit; inde ſequitur, chordæ inflexiones ſenſim imminui: neque ab R ſeſe reſtituendo, ad N aſcendit, ſed ad T ſolummodo pertingit: at regreſſa, ad X tantummodo progreditur, quoad tandem, evaneſcentibus ob prædictas cauſſas viribus, in antiquam, & rectam poſitionem MOP reſtituta ſiſtit.

Quæ exempli gratia de chordis diximus, omnibus corporibus eleſticis ſuo modo applicari poſſunt. Sit v. g. ſolidum corpus ARAR (Fig. 39.) elaſticum, & rotundum; & violenter percutiatur in A: cum verſus X non poſſit promoveri, ut ſuppono, inflectitur quidem in partibus oppoſitis AA, partibus ipſis introrſum cedentibus: ex adverſo autem RR a centro recedunt, & in curvaturam NN inflectuntur, corpuſque rotundum in ellypticum conformatur: at diductæ partes NN elaſticitate ſua ad SS retrogrediuntur, parteſque viciſſim AO in XX violenter comprimendo retrocedere cogunt; unde in novam ellypticam figuram corpus conformatur: quoad langueſcentibus hinc inde viribus, in priſtinam ſphæram partes reſtituuntur.

Alterna motuum, contractionum, atque dilatationum reciprocatio, quam modo explicavimus, in corporibus elaſticis generatim locum habet. Sit igitur ARAR circulus chalybeus, ſphæra eburnea, vitrea &c. æs campanum aut corpus quodcumque aliud elaſticum; prædicta in iis omnibus reciprocatio locum habet. Breviſſimo tempore ut plurimum peragitur, atque in quamplurimis corporibus ſenſu a nobis diſcerni non poteſt: quin id rei veritati officiat. Pendet id vero vel a magnitudine corporum, vel ab eorum elaſticitate perfectiori, aut minus perfecta. In longioribus chordis ſenſu etiam diſcernitur.

PROPOSITIO LXXVI.

536. *Corporis elaſtici* DE (Fig. 38.), *ejuſque lamellarum inflexio ſit ſecundum lineam* NF *ad planum perpendicularem.*

Si corpus C perpendiculariter ad planum DE allidatur, clarior res eſt, quam ut in ea immorari operæ

tæ pretium ſit. Quod ſi corpus in planum DE obliquè deferatur per lineam BN; hac ratione oſtenditur: Corpus B duplici motu, aut impetu defertur, alio quidem BH ad planum parallelo, & minime oppoſito; alio autem BE, ſeu HN ad planum perpendiculari, & contrario; planum a ſecundo tantummodo impetu urgetur; cum priori non adverſetur. Corporis igitur DE in N inflexio etiam in hoc caſu perinde fit, ac ſi impetu tantummodo HN perpendiculari urgeretur: at ſi a corpore per directionem perpendicularem FC urgeatur, lamellarum inflexio fit ſecundum planum ad DE perpendiculare.

PROPOSITIO LXXVII.

537. *Corporis ſeu plani elaſtici* DE (Fig. 38.), *& lamellarum reſtitutio ſit ſecundum directionem* CH, *ipſi plano perpendicularem: per eamque directionem corpus* C *propellunt*.

Lamellæ enim ſeſe reſtituunt eodem modo, quo fuerunt compreſſæ; comprimuntur autem ſecundum directionem plano perpendicularem (*n*. 445.): ergo ſecundum eandem reſtituuntur, & corpus C expellunt: corpori enim C motum imprimunt illi prorſus contrarium, qui in ipſo mobili C ad punctum N allapſo penitus periit: at motus in mobili a plano deſtructus ad planum ipſum erat perpendicularis: per eandem igitur viam directione oppoſita mobile propellitur.

SCHOLION.

538. *Hactenus dicta in perfecte elaſticis verum ſemper habent: aliqua tamen in elaſticis imperfectis cum mica ſalis intelligenda ſunt: hæc enim corpus in planum allapſum ad eandem, unde deſcenderat, altitudinem non detrudunt, nec eandem illi motus, & virium quantitatem redonant; neque enim ob imperfectum elaterium iiſdem, quibus ſunt compreſſa, reſtituuntur viribus. Illud ut plurimum evenit, ut confractis tenuiſſimarum particularum ligamentis, commiſſuris, & angulis, non parum ipſa de ſuo elaterio ſenſim deperdant.*

Quæ autem diximus de plano, ſeu obſtaculo elaſtico DE

DE (Fig. 38.), *verum habent, etiamſi planum non ſit elaſticum, ſed durum; elaſticum tamen ſit corpus* C *ipſi plano alliſum; eadem enim, quæ de plani, & lamellarum illius compreſſione, reſtitutione, & directione diximus, impingenti etiam corpori communia ſunt. Id potiori jure experimentis, & ratione demonſtratur, ſi & mobile* C, *& planum ſeu corpus* DE *elaterio ſint prædita. Supervacaneum proinde eſt ad ſingula ſupradicta triplicem hunc caſum, qui in idem recidit, applicare.*

PROPOSITIO LXXVIII.

339. *Motus reflexio ſit in plano* BGDE (Fig. 38.), *ad plani reflectentis* DE *ſuperficiem perpendiculari.*

Probatur. Planum DE comprimitur a mobili, eique motum reſtituit ſecundum directionem perpendicularem NH: ergo planum, per quod corpus C motu reflexo movetur, per rectam HN ad DE perpendicularem tranſit: ergo eſt ad ſuperficiem reflectentem perpendiculare (*a*). Præterea radii NG, NB ſunt in eodem plano: aliter probari non poſſet, reflexionem per NG fieri ad partem G directe oppoſitam puncto incidentiæ B; neque enim reflexio in N directionem per BHG, plano reflectenti parallelam, mutat; at uterque eſt in eodem plano cum linea perpendiculari HN.

Uno verbo: planum DE perinde comprimitur in N a mobili B oblique deſcendenti, atque comprimeretur, ſi mobile ab F perpendiculare deſcenderet: ex vi igitur reflexionis non recedit mobile a plano perpendiculari: at motus parallelus per BH mobile etiam a plano GE non removet.

COROLLARIUM.

540. Hinc eſt, quod pila manu, aut ſclopeto ex loco B v. g. in ſubjectum elaſticum ſolum DE impacta, & in puncto N reflexa illos tantummodo petat,

(a) *Planum ſiquidem per lineam perpendicularem ductum, ad neutram partem inclinat.*

Digitized by Google

tat, qui ſunt e regione v. g. in puncto G: qui autem ad ipſius G latera adſtarent, citra periculum reflexam pilam expectarent; cum ipſa in plano tantummodo B E G moveatur.

PROPOSITIO LXXIX.

541. *Si corpora ſint imperfecte elaſtica, qualia ſunt omnia, aut fere omnia, quæ actu exiſtunt, & in quibus experimenta capere licet; angulus reflexionis angulo incidentiæ non eſt perfecte æqualis, ſed aliquantulum minor.*

Probatur. Quoniam D E (Fig. 38), ſeu corpus C, quod perinde eſt, non eſt perfecte elaſticum; minor impetus corpori C in puncto reflexionis N ab elaſtico plano reſtituitur, quam eſt impetus, quo in planum impingit (*n.* 515.): ergo ad minorem altitudinem D X v. g. motu reflexo aſcendet, quam ea eſt B E, unde deſcenderat: at ſi ad æqualem altitudinem G D aſcenderet, æquales eſſent reflexionis G N D, & incidentiæ B N E anguli, ut ſtatim dicemus, minor autem eſt angulus X N D, quam B N E (*a*).

COROLLARIUM I.

542. Æqualitas igitur angulorum incidentiæ, & reflexionis in mixtis corporibus ut plurimum locum non habet; cum ad perfectum elaterium non pertingant. Hujuſmodi autem anguli; eo minus ab æqualitate diſtant, quo magis ad perfectum elaterium corpora ipſa accedunt. Illud experientia compertum eſt; pro corporum diverſitate diverſas etiam eſſe elaterii vires. Globus v. g. eburneus, ligneus, plumbeus in argillam, ceramve mollem impactus inde non reſilit, globus item eburneus, vel marmoreus eodem impetu in eburneum, & marmoreum planum immiſſus, altius ex primo, quam ex ſecundo reſilit. Multiplex hoc inter corpora ipſa elaterii diſcrimen periculo ſæpius

---

(a) *Elem. Geom. n.* 55, 56.

pius facto paſſim deprehendunt, qui experimentis operam navant, naturamque in muſæo perſcrutantur.

COROLLARIUM II.

543. Idemmet corpus, ſeu planum elaſticum ab eodem corpore, æquali ſemper impetu, percuſſum non ad eandem ſemper altitudinem corpus ipſum, aut eadem ſemper vi repellit. Repetitis enim percuſſionibus elaterii vires perſæpe minuuntur eo, quem ſupra innuimus, modo: fit aliquando, ut confractis corporis fibris, & particularum angulis comminutis, non parum ex elaſtica virtute detrahatur.

PROPOSITIO LXXX.

544. *Corpus* F (Fig. 38.) *durum, vel elaſticum in planum perfecte elaſticum* D E *quacumque directione incidens, ea lege ab eo reflectitur, ut angulum incidentiæ angulo reflexionis faciat æqualem.*

Probatur. Si corpus F impellatur primo per directionem FN ad planum perpendicularem, manifeſtum eſt ex ſupra demonſtratis (*n.* 466.), eandem ab illo ſemitam N F remetiendam fore: eoſdem igitur angulos F N E, F N D, rectum ſcilicet utrumque incidendo, & reflectendo efficit.

Caſus 2. In planum D E obliqua directione BN incurrat corpus F; dico, motu reflexo ad G perventurum, ita ut ſint æquales B N E incidentiæ, & G N D reflexionis anguli. Corpus ex B ad N delatum duplici defertur motu; alio quidem B H parallelo ad planum, & æquabili; quem proinde planum ipſum non deſtruit: eodem igitur tempore mobile B hujus impulſus beneficio ſpatium B H, ſeu E N ante reflexionem, & ſpatium H G, ſeu N D poſt impactum in N conficiet; alio autem motu, & impetu B E ad planum perpendiculari & contrario impellitur corpus: hic autem impetus, ſeu motus penitus deſtruitur in N, & in contrarium, & æqualem mutatur (*n.* 441.): ita ut ſpatium N H ſpatio B E æquale, eodem tempore reflexionis beneficio percurrat, & (intra minutum ſecundum v. gr.) ex B ad N perveniat.

Mo-

Modo ſic: Corpus in N duplici impetu urgetur, primo per N D, per N H ſecundo: duplici igitur motu defertur per N H, & per N D: ergo intra min. ſecundum utrique impulſioni morem gerens mediam directionem N G inſiſtens ad G pervenit, ita ut in G minuto exacto, altitudinem G D priori H N, aut B E, unde deſcenderat, æqualem, perveniat; & per ſpatium N D, ſeu H G priori progreſſioni B H, ſeu E N æquale progrediatur: triangula igitur N B E, N G D ſunt æquilatera; habent enim latera D N, N E; D G, E B; G N, N B æqualia: ergo anguli G N D, B N E reflexionis, & incidentiæ ſunt æquales, ſeu iidem (*a*).

COROLLARIUM I.

545. Corpus oblique incidens in planum reflectens, oblique etiam ab illo reflectit, ſed verſus regionem oppoſitam. Cum enim ſint anguli G N D, B N E æquales, & in eodem plano G B E D jaceant; manifeſtum eſt, rectam G N, reflexionis radium eandem ad planum D E habere obliquitatem, quam habet B N, & verſus partem oppoſitam G D dirigi.

COROLLARIUM II.

546. Dato puncto B, unde corpus in planum elaſticum incurrens digreditur, & puncto impactus N, dignoſci facile poterit punctum G, quo per reflexionem corpus appellet. Ducantur enim ex B rectæ B E perpendicularis, & B H plano parallela; erit B N parallelogrami B E N H diagonalis; facto autem æquali, & ſimili parallelogramo N D G, ductaque illius diagonali N G, dabitur punctum G, ad quod corpus aſcendet, & ſemita ab illo deſcripta N G.

In prædicto parallelogramo rectangulo vires percuſſionis, ſeu impactus in planum per rectam B E, aut N H plano perpendicularem exhibentur: latus autem B H plano parallelum, vim, impetum, & motum cor-

(a) *Elem. Geom. n.* 105.

corporis, quem planum non infringit, repræſentat. Proportio autem inter hujuſmodi vires infinitam varietatem admittit: unde a corpore velociſſime translato, & magnis viribus acto leviter tantummodo percutitur planum, ſi maxima obliquitate planum feriat: ut ſtatim explicabitur.

COROLLARIUM III.

547. Corporis oblique in planum D E incidentis reflexio fit in partem oppoſitam G: eſt dicere: Si corpus ex B v. gr. oblique per B N in ſubjectum planum impingit; motu reflexo non ad partes B, ſed ad G referetur. Cum enim ſit angulus reflexionis G N D angulo incidentiæ B N E æqualis; neceſſario recta N G a perpendiculari N H verſus G declinabit: præterea cum motus parallelus B H G in puncto reflexionis non deſtruatur, prædicto motu ulterius progredietur mobile: ergo motu reflexo verſus partem oppoſitam G movebitur.

PROPOSITIO LXXXI.

548. *Corpus perfecte durum in planum perfecte durum & fixum impingens nihil de ſuo impetu amittit: ſed illius tantummodo variatur directio* (*).

Pro-

(*) *Diſſimulandum non eſt, quod ſatis probabiliter hæc propoſitio, & duæ aliæ, quæ ſequuntur, a pluribus negentur: ut videre eſt apud VVolfium & alios: Cum tamen caſus harum propoſitionum non ſit in natura, ob corporum perfecte durorum defectum, ac proinde experientia demonſtrari non poſſit, deficientibus etiam obſtaculis, ſeu planis duris perfecte fixis, cum ex alia etiam parte non probetur, impetum, ſeu vires vivas corporis impingentis a vi mortua obſtaculi non cedentis deſtrui: cumque ſufficiens aliqua ratio ab iis auctoribus non afferatur; hanc propoſitionem, & theoriam tenebimus, quoad ratione efficaci oppoſitum probetur. Summa rei eſt, utrum vis percuſſionis ab inerti materia deſtrui omnino poſſit, quin ullum edat effectum.*

Probatur. Corpus B (Fig. 34.) conceptô impetu in planum R S delatum, neque planum dimovet, aut loco pellit, neque illius partes comprimit; cum ſit perfecte durum per hypotheſim: plano igitur, aut ejus partibus impetus corporis impingentis B non communicatur: corpus autem quodcumque inanime translatum impetum tantummodo per communicationem in reſiſtentia media (*n.* 299.) deperdit, niſi a contrario impetu elidatur: ergo impetus corporis B in puncto M, aut a plano perfecte duro non deſtruitur.

2. Corpus B motu quocunque translatum proprium impetum per vim inertiæ conſervat, quoad in alia corpora transferat, ut ſupra diximus; cum igitur in nulla corpora mobile durum B vires ſuas transferat, eas per inertiam retinebit.

3. Planum R S motum ſolummodo corporis B per directionem M O impedit, omnes alias directiones MA, M B, M C liberas relinquens; at motus directionem impedire, non eſt motum ipſum deſtruere, ut ex ſe patet, & obviis paſſim experimentis, & calculis poſſet confirmari.

Hinc jam deducitur ſecunda propoſitionis pars: Impetus per directionis mutationem non deſtruitur; etſi enim corpus ob inertiam ſuam, arreptam ſemel directionem non variet per ſe ipſum, immo potius conſervet; impetus tamen ad omnes directiones eſt indifferens: licet igitur directio MO a plano R S impediatur, aliam juxta explicandam ſtatim regulam arripiet.

COROLLARIUM.

549. Corpus igitur perfecte durum B (Fig. 34.) impetu quocumque in planum perfecte durum R S delatum, motu reflexo ab illo regreditur. Probatur. Corpus B in plani punctum M impingens, neque impetum deperdit, neque communicat: ſed illum in ſe retinet: ergo quieſcere non poteſt; neque enim corpus aliquod quieſcens impetum in ſeſe habere poteſt: cum igitur ulteriori per B M O progreſſioni durum obſtet planum: quod unum ſupereſt, ad eaſdem, unde venerat, partes regreditur.

PROPOSITIO LXXXII.

550. *Corpus durum* B (Fig. 34.) *in planum durum* M *impetu quocumque ſeu gravitate ſua perpendiculariter deſcendens; per eandem viam* M B *ad planum perpendicularem reflectit, & ad eandem, unde fuit delapſum, altitudinem* B *regreditur.*

Probatur 1. pars: Corpus B in data hypotheſi, nullum habet motum, niſi perpendicularem ad planum; cujus directionem ſolum impedit, ut de elaſtico plano ſupra probavimus: nulla autem eſt cauſa, quæ motum perpendicularem in obliquum in puncto reflexionis M convertat.

2. Planum R S motum perpendicularem tantummodo impediens, directioni B M ex diametro opponitur: ergo Corpus B per directionem M B priori oppoſitam repellit: per eandem igitur lineam M B plano perpendicularem corpus regreditur.

Probatur 2. pars. Corpus B nullam in M vim, aut impetum amittit (*n.* 546.): ergo iis viribus reflectitur, quas motu ſuo per B M deſcendendo acquiſiverat; ac proinde ad eandem altitudinem redit. Hæc omnia lucem ab iis, quæ ſupra de corporibus elaſticis diximus, accipiunt: cum eadem fere de omnibus ſi ratio.

PROPOSITIO LXXXIII.

551. *Corpus perfecte durum in planum itidem perfecte durum quacumque directione incurrens, ea conſtanti lege reflectitur, ut angulum reflexionis angulo incidentiæ parem ſemper efficiat.*

Hæc propoſitio iiſdem rationibus evincitur, quibus propoſitionem 85 ſupra demonſtravimus: Corpus enim A oblique per A M in planum incidens, duplici defertur motu, parallelo ſcilicet, & perpendiculari; quorum primus in M non deſtruitur, ſed ejus beneficio lineam M R parem lineis A B, aut B C conficeret: ſecundus autem in M etiam non perit, ſed illius tantum directio in oppoſitam M B permutatur, ita ut eo motu lineam M B, aut A S, C R illi æquales percurrat: Corpus igitur A in M per M C urgebitur &c. vide locum citatum. Vera igitur ſunt in cor-

corporibus perfecte duris ea, quæ ſupra de elaſticis diximus, in quibus repetendis tempus tenere ſupervacaneum duco.

552. Contra aſſertam a nobis durorum corporum a duris planis reflexionem, quæ hypotheſis neque exiſtit in natura, neque probabilitatem tranſcendit, opponuntur ſequentia. 1.o Impetus mobile B per rectam BM deferens ad arreptam ſemel directionem BM eſt determinatus; neque per aliam directionem poteſt corpus promovere: ſed directio BM a plano impeditur: corpus igitur ſiſtet. Reſp. Impetum, ſeu corpus B eſſe ad directionem BM determinatum, dum ad aliam directionem accipiendam ab obſtaculo non determinatur: obſtaculum tamen RS primam directionem, ſeu determinationem per BM impedit, & mobile ad aliam directionem compellit. Hæc omnia ex ſupradictis patent.

553. 2.o Impetus corporis cujuſcunque B tranſlati poteſt perire in ipſo mobili, quin alteri corpori communicetur: ergo planum durum RS fixum, & immobile ſtare poterit, omnem corporis B motum, & impetum deſtruere, licet ipſum loco non dimoveatur, nullaque proinde erit in M cadentis corporis reflexio. Reſp. neg. maj: de corporibus pure inanimis ſaltem: omnia etenim corpora tali a Deo lege primitus ſtatuta ſunt, ut in motu poſita, ac proinde viribus delata, impetum ſolummodo amitterent, per illius in alia corpora translationem, aut a contrariis viribus, quibus ad contrarium motum agantur. Deinde nulla cauſſa nullo effectu ſequuto perit; cum igitur in caſu propoſitionis incidens corpus nullum in plano effectum exerat, deſtrui a plano non poteſt.

554. 3.o Mobile in corpus molle incidens, omnem in illo motum, & impetum amittit; neque ab illo reflectitur: ergo etiam ſi in planum durum incidat. Reſp. Argumentum eſt verum in corporibus, quæ intrinſecum in ſe habent principium, & vim ad motum producendum, & ſiſtendum: 2.o in corporibus in alia incurrentibus, quæ contrario motu ferantur, ut inferius dicemus; motus enim motum elidit, ſeu impetus impetum: extra hos duos caſus corpora projecta vires motumque ſuum per translationem, atque communicationem ſolum amittunt, ut patet ex dictis in tota lectione de inertia. Corpus igitur durum in mol-

ſe incidens, aut impingens, partes corporis mollis comprimit, movet, iis igitur motum ſuum communicat; citra hanc communicationem vires in impingente corpore non deperduntur.

PROPOSITIO LXXXIV.

555. *Corpus imperfecte durum, aliquantulum ſcilicet molle, vel elaſticum, in planum imperfecte durum quacumque directione incurrens, ab eo reflectit, angulum tamen reflexionis angulo incidentiæ minorem efficit.*

Probatur. Hujuſmodi corpus vim, & impetum aliquem in alliſione, & impactu deperdit; neque eadem celeritate, & vi reſilit, qua in planum incurrerat; cum enim planum, & impingens corpus, neque ſint elaſtica, neque dura perfecte, comprimuntur quidem, ſed non reſtituuntur perfecte; aliquæ proinde particulæ compreſſæ remanent; aliquem igitur impetum, vireſque corpus in planum impingens in attactus puncto M (Fig. 34.) deperdit, neque eum recuperat: minori proinde vi, impetu, & celeritate ab M reſilit, quam ad M pervenit: ad minorem igitur altitudinem R X motu reflexo aſcendit, quam ea eſt, unde deſcenderat: ergo angulum R M X reflexionis efficit angulo A M S incidentiæ minorem, ut ſupra explicavimus.

COROLLARIUM.

556. Quæ ſupra de angulorum, & reflexionum in elaſticis imperfectis varietate diximus, corporibus imperfecte duris applicanda ſunt: aliqua enim magis, alia minus ad perfectam duritiem accedunt, in qua & reflectentium corporum vires, & angulorum perfecta æqualitas ſervantur. Quo igitur durius fuerit planum, & corpus incidens, majori, cæteris paribus, impetu corpus reſiliet: magiſque ad æqualitatem accedent reflexionis, & incidentiæ anguli.

ALI-

ALIQUA REFLEXIONIS PHÆNOMENA.

557. *Plurima, eaque pulcherrima naturæ phænomena paſſim occurrunt, quæ ab unius reflexionis legibus ortum ducunt.* 1. *in multiplici ludorum genere, quod globis, & tudiculis exercetur, induſtrius luſor, ut globo* A (Fig. 32.) *globum* F *percutiat, quem via recta ob interpoſitum obſtaculum ferire nequit, in punctum* B *plani* OBN *collineat, in idque punctum globum* A *acriter impellit, ita ut, factis æqualibus angulis* ABO, EBN, *globus ex* B *verſus planum* E *vehementer impingat, & ſecunda reflexione in* F *dirigatur, & globum* F *expellat.*

PHÆNOMENON II.

558. *Illud etiam hic locum ſuum habet, quo pueri circa fluminum ripas ludendo tempus terunt: longiuſculos, & ex parte planos lapides in aquæ ſuperficiem magna obliquitate, ſeu directione ad parallelam accedente fortiter impellunt: unde lapis aquam in* B (Fig. 41.), *quaſi delibans reſilit, parvoque arcu juxta aquæ ſuperficiem confecto* BC, *iterum in* C *lambit aquam, & reſilit, arcuque* CD *peragrato ad aquam iterum in* D *appellit; quoad amiſſo impetu, in aquam gravitate ſua non amplius reflexurus deſcendit. Hujuſce autem phænomeni ratio eſt: quia lapis parvo motu perpendiculari, & exiguo impetu aquam ferit, magno interea impetu, & motu ad aquam parallelo delatus; magnamque præterea reſiſtentiam in* B *aquæ ſuperficie offendit, cum eam plana, magnaque ſuperficie feriat: exiguis igitur lapidis perpendicularibus ictibus magnopere reſiſtente aqua, reſilit lapis; motuque parallelo, & gravitate ſimul urgente ad* C *appellit, & ob adductam cauſſam iterum reſilit. Denique impetu, & motu parallelo finito, pondere ſuo in* E *aquam ingreditur, & in fundo quieſcit.*

PHÆNOMENON III.

559. *Simili de cauſſa non raro evenit, ut tormento bellico e navis tabulato exploſo, glans ferrea maris, in quod ex compoſito immittebatur, ſuperficiem attingens, reſiliat;*

filiat, & ſtantem e regione navim, vel vectorem incautum præter intentionem percutiat; & triſtem vertat in ſcænam, quod oblectamenti gratia fuerat inſtitutum. Plurima alia phænomena ex propoſitis naturæ, & reflexionis legibus derivata proponemus, cum de ſono, luce, *&c. ſermonem inſtituemus.*

LECTIO XX.

De communicatione motus in durorum corporum percuſſione.

560. Hactenus de corporum in alia corpora, quæ loco expellere, & dimovere nequeunt, incurſu, alliſione, & orta inde reflexione diſſeruimus: deinceps vero mobilium actiones, & percuſſiones, quarum beneficio, ea, in quæ incurrunt, corpora loco penitus exturbantur, velocitatemque, aut directionem mutant, conſiderabimus. Corpus enim motum atque in novum medium ſeu obſtaculum appellens, vel illud obſtaculum penetrat, vel obſtaculum neque penetratur, neque loco cedit; vel tandem obſtaculum ipſum a corpore defertur: primum eſt caſus refractionis, ſecundum reflexionis, tertium percuſſionis, atque communicationis virium. Hujuſmodi autem corporum percuſſionum multiplices ſunt ſpecies; & variæ, quas ſequuntur, leges: alias enim pro elaſticis, alias pro duris, & mollibus corporibus docet experientia, & confirmat ratio. Corpora ipſa vel in alia quieſcentia deferuntur, eaque ad motum determinant: vel contrariis directionibus, & motibus ſibi invicem occurrunt: vel tandem aliud majori velocitate delatum, mobile alterum eadem directione, ſed tardius progrediens aſſequitur, & velociorem huic motum communicat. De his omnibus ſeorſim nobis doctrinæ, & diſtinctionis gratia agendum eſt.

561. Peculiares pro corporum percuſſionibus regulas primus omnium tradidit *Carteſius*; licet eas parum feliciter, fallacibus potius, ingenioſiſque argumentis, quam veris experimentis confirmaverit, ut poſtea evincemus. Feliciori eventu in id negotii operam ſuam contulit *D. Mariotte*, qui accuratiſſimis experimentis proponendas jam motuum leges veras eſſe deprehendit. *Mariottum* ſecuti ſunt *D. Nollet*, *Deſaguliers*, & alii,

alii, qui magno inſtrumentorum apparatu corporum naturas rimantur; Phyſicamque inſigniter promovent.

Claritatis etiam gratia, ſphærica corpora in exemplum ſemper adhibemus: licet eædem in reliquis corporibus leges teneant. Illud imprimis notandum, noſtram de corporum percuſſionibus, & motuum communicatione theoriam experimentis adamuſſim eo de capite non quadrare, quia a mediorum reſiſtentia mentem ſemper abſtrahimus, cum ſequentes motuum leges tradimus; at univerſa, quæ inſtituimus, experimenta in medio reſiſtente, aere v. gr. perficiuntur, qui regulas aliquantum perturbabit: unde noſtra corrueret theoria, ſi experimentis ad unguem confirmaretur: hoc tamen ipſum noſcere, utile eſt; cum inde mediorum reſiſtentia dignoſcatur: adde, inſenſibilem fere inter theoriam, & experimenta in aere facta errorem, theoriam ipſam, & regulas confirmare.

DEFINITIO.

562. *Percuſſio corporum recta*, ſeu ictus centralis eſt, cum corpus A (Fig. 47.) in aliud quieſcens, vel motum B incurrit, aut impingit per rectam A C per utriuſque corporis centrum tranſeuntem. Quodſi ea, quam diximus, recta per corporum centra non tranſeat; dicitur *percuſſio corporum obliqua*.

DEFINITIO.

563. *Velocitas relativa* eſt duorum, pluriumve corporum mutuus ad ſe invicem acceſſus, vel mutuus receſſus. Unde velocitas relativa duorum corporum ad ſe invicem recta accedentium, vel a ſe invicem recta recedentium, eſt Summa ex eorum velocitatibus abſolutis facta. Velocitas autem relativa duorum corporum eadem quidem directione, ſed inæquali celeritate progredientium, eſt eorundem corporum abſolutarum velocitatum differentia. Si enim eadem velocitate deferantur, & duobus pedibus ex. c. diſtent, eandem ſemper diſtantiam conſervabunt. Si autem antecedens corpus 3. pedes conficiat, dum ſubſequens

ſequens duos peragrat, aut vice verſa; velocitate eorum relativa unus pes conficitur.

HYPOTHESIS.

564. Corpus B (Fig. 47.) quieſcens ex ſeſe moveri non poteſt; immo ad motum poſitive reſiſtit. Corpus item B velocitate quacumque delatum velociori motui, quo corpus aliud A per eandem directionem A B C illud aſſequitur, reſiſtit. In utroque enim caſu corpus B, vel plane quieſcat, vel moveatur, ex inertia ſua proprium quieſcendi, vel data cum velocitate progrediendi ſtatum conſervare nititur: contrariiſque viribus eum ſtatum deſtruere conantibus reſiſtit.

REGULA I.

565. *Corpus translatum* A *in aliud* B *incurrens, illud ſecundum directionem ſuam* A B *movere conatur: & ſi illud ad translationem liberum ſit, & quieſcens, impulſione ſua ad motum determinat, & de loco ad locum transfert.*

Probatur. Corpus A (Fig. 47.) impetu impreſſo, aut acquiſito, & propria inertia translatum, motum, directionemque ſuam ſervare adnititur, &, ſiquæ offendit impedimenta, ea ratione tollit, ne motum, directionemque ſuam immutent: cum igitur mobilis A per B C progreſſioni corpus B impenetrabili ſoliditate ſua obſtet, nec, niſi loco cedat, reſiſtentia, & obſtaculum ceſſet; maſſa B ad motum ſecundum directionem A B C ab impulſione corporis A determinatur; ut ſcilicet motum ſuum, & directionem continuare poſſit, & ſervare.

COROLLARIUM I.

566. Cum igitur corpus B quieſcens ad motum inertia reſiſtat; aliquid de impreſſis, aut acquiſitis corporis A viribus decedere neceſſe eſt, quibus quieſcentis corporis B reſiſtentia ſuperetur. Quinimo corpus B ad motum a corporis A impulſione determinatum, impetu defertur: omne enim corpus translatum

vim

vim in ſe habet, quæ ex illius corporis maſſa in ejus velocitatem ducta dignoſcitur (n. 377.): hujuſmodi autem vis, ſeu impetus ab incurrente mobili A in B gignitur, aut transfunditur; minorem igitur in ſe impetum mobile A poſt impactum in B, quam antea, retinet. Niſi enim in A, in corpus B incurrente, eique motum communicante, vires minuerentur; corpus quodcumque translatum omnia univerſi corpora ad motum poſſet concitare.

COROLLARIUM II.

567. Velocitas igitur mobilis A (Fig. 47.) in quieſcens B incurrentis, & ſecum deferentis minor eſt poſt factam percuſſionem, quam ante illam. Cum enim vires ſint factum ex maſſa in velocitatem ducta, decreſcentibus viribus eadem manente maſſa, velocitatem imminui neceſſe eſt. Corpus enim A in quieſcens B incurrens, & ad motum concitans, illud ante ſe per directionem ſuam transfert; eadem igitur velocitate progrediuntur; eatenus enim corpus A in B, ſui motus obſtaculum, incurrens, illud impellit, ut motus ſui obſtaculum tollat; tollit autem, ſi eadem velocitate transferat: corpus enim mobili eadem cum velocitate inſequenti non reſiſtit.

REGULA II.

568. *Corpus durum* A *in aliud itidem durum, & quieſcens* B *incurrens, & ad motum concitans, impetum, velocitatemque ſuam ſecundum maſſarum proportionem cum illo partitur.*

Hæc, & ſequentes regulæ quotidianis obſervationibus, & experimentis probantur, quæ videri poſſunt apud *Nollet* (*a*), & *J. T. Deſagulliers* (*b*): ea miſſa facimus; quia & a nullo in dubium revocantur, & a nemine ignorantur, & ab omnibus facillime inſtitui, atque obſervari poſſunt. Corpus utique A ita cor-

(a) *Leçons de Phyſique t. 1.*
(b) *Cours de Phyſique t. 2. leç. 1.*

corpus B (Fig. 47.) quieſcens, in quod incurrit, impellit, atque eum præciſe impetum illi communicat; ut nullum inde ab ipſo in motu ſuo impedimentum patiatur; vires, impetumque cum illo attemperat, ut æquali utrumque celeritate poſt incurſum progrediatur (*n.* 564.): at duorum corporum eadem velocitate translatorum impetus ſunt inter ſe, ut eorumdem maſſæ (*n.* 337.): vires igitur corporis B a corpore A tranſlati, ad vires impingentis corporis A, ſe habent in maſſarum ratione.

COROLLARIUM I.

569. Si incurrens corpus A (Fig. 47.) quieſcente minus ſit; pluſquam ſuarum virium dimidium illi communicabit; ſi majus, minus quam dimidium; ſi ambo ſint æqualia, juſtam ipſi virium medietatem communicat. Cum enim eadem ſit maſſarum, quæ virium proportio; majores erunt vires in B majori, æquales in æquali, minores in minori, quam A. Sint primo æqualia, & A viribus, ſeu velocitate, ut 6, in B impingat; eorum ſingula poſt impactum velocitate, & viribus, ut 3, deferentur. Sit 2.° A quieſcentis B duplum, eadem, ut 6, velocitate, ſeu viribus tranſlatum, hoc eſt, intra minutum ſecundum v. g. 6. pedes conficiat: poſt incurſum A quidem habet vires ut 4, B ut 2: utrunque autem 4 pedes eodem tempore peragrat. Sit 3.° A quieſcentis B dimidium, iiſdem viribus, ac in 2.° caſu, & eadem etiam velocitate præditum: poſt impactum ſunt vires in A, ut 2., in B, ut 4; eorumque ſingula min. ſecundo duos conficiunt pedes.

COROLLARIUM II.

570. Licet igitur eædem poſt impactum, ac antea, ſint vires, & impetus; minor tamen eſt in corporibus celeritas; quia major eſt corporum tranſlatorum maſſa. Porro extra dubium eſt, eaſdem ante, & poſt impactum eſſe vires; neque enim impetus per corporum in alia corpora incurſum deſtruuntur, ſed transferuntur ſolummodo, & commutantur; niſi vires viribus opponantur. Id ipſum ratio, & experientia confirmant.

SCHO-

SCHOLION.

571. *Si corpora* A, B (Fig. 37.) *ſupponantur perfecte dura, & firma; nulla in impactione, ſeu incurſu, percuſſione, aut occurſu fit partium complanatio, ſed totus impetus, & vires a mobili* A *in* B *transferendæ ſimul in omnes corporis* B *partes transferuntur: cum enim corporis* B *particulæ cumprimi non poſſint, ſed perfecta ſibi invicem contiguitate, ſeu continuitate cohæreant; neque particula* R *verſus* C, *ſeu verſus centrum* D *promoveri, immota parumper parte* S, *in quam non impingit* A: *eodem igitur temporis momento* A, & S *promoventur. Aliud in quotidianis experimentis ut plurimum accidit. Sunt enim fere omnia ſenſibilia corpora imperfecte dura, & in ictu comprimuntur, in attactus puncto* R *complanantur; particula enim* R *impetum primo accipiens cedit, & verſus* A *promovetur, dum interim reliquæ corporis* B *particulæ* A D S *quieſcunt, & per inertiam motui reſiſtunt, nec, niſi mora inſenſibili interjecta, & debita compreſſione facta, moventur.*

Ex allatis regulis facile conſtat obvii phænomeni ratio; ſi valido impetu arboris truncum ferias; nullam fere in trunco, ſenſibilem in ramis concuſſionem animadvertimus: impingentis enim in truncum corporis impetus, & toti arbori ob illius duritiem æqualiter communicatus inſenſibilem in trunco, ob illius reſiſtentiam, & enormem maſſam, velocitatem, motum, & translationem efficit; ſenſibilem in ramis, & foliis, ob oppoſitam rationem.

REGULA III.

572. *Si corpus durum* A (Fig. 37.) *per directionem* A C *delatum, corpus aliud durum* B *eadem directione, ſed tardius progrediens aſſequatur: utrumque corpus per eandem directionem movebitur: & inſequens* A *exceſſum velocitatis ſuæ ſupra celeritatem mobilis* B *cum ipſo corpore* B *ſecundum maſſarum proportionem partietur.*

Probatur 1. pars: nulla eſt cauſſa externa directionis mutationem inducens: ergo eadem directione inſiſtent (*n.* 269.). 2.ª pars: Sint A, B æqualia: A ta-

tamen 4: B duobus velocitatis gradibus progrediatur: B per inertiæ virtutem velocitatem, ut 2, ſervare adnititur; majori, & minori velocitatis augmento æque reſiſtens: præterea ſi utrumque velocitate, ut duo, promoveretur; neque A in B incurreret, aut aſſequeretur, neque unum in aliud ageret, aut alii reſiſteret: B igitur ſpectari poteſt, ut quieſcens reſpectu ſolum ad exceſſum velocitatis A; ſeu ad duos celeritatis gradus, quibus A celerius, quam B, progreditur: in ſecundæ igitur regulæ caſum recidimus: idemque eſt, ac ſi corpus A cum duobus celeritatis gradibus in quieſcens B incurrat: at in hoc caſu velocitatem ſuam, hoc eſt, velocitatis exceſſum in maſſarum ratione per B. partitur.

COROLLARIUM I.

573. In caſu regulæ utrumque corpus æquali, ſeu eadem poſt incurſum celeritate movetur; hæc autem in expoſito corporum A, B ſyſtemate eſt, ut 3: ſunt enim corpora æqualia; & exceſſus velocitatis, ſeu velocitas relativa, 2: hæc in duas æquales partes diviſa, propter corporum æqualitatem, additaque communi eorum celeritati, 2, 3 gradus velocitatis conſtituit, quibus utrumque corpus 3 pedes v. gr. minuto ſecundo peragrabit.

COROLLARIUM II.

574. Communis corporum poſt eorum impactum velocitas minor eſt, quam antea erat velocitas *inſequentis*; major, quam *antecedentis*. Celerius enim B, tardius A, quam antea, moventur: propterea quod aliquis ex A in B transmittitur impetus, & celeritas, & corporis B velocitati adjungitur. Eadem præterea eſt ante, & poſt incurſum in duobus corporibus virium ſumma, ſed per majorem maſſam partita.

COROLLARIUM III.

575. Si corpora A B (Fig. 37.) ſint æqualia; ſingula poſt incurſum eundem impetum, & vires, ſeu virium ſummæ medietatem habent: habent enim & maſ-

maſſam, & celeritatem æqualem. Quodſi corpora ſint inæqualia; inæquali etiam impetu, & viribus poſt incurſum deferuntur: quæ quidem vires maſſarum proportionem ſequuntur. Unde ſi A ſit vigeſima pars corporis B; impetus in B erit ad impetum A, ut 20 ad unum; corporum enim eadem celeritate translatorum vires, ſunt inter ſe, ut maſſæ.

COROLLARIUM IV.

576. Hinc eſt, quod exiguum corpus maxima celeritate latum, & in notabilis molis corpus incurrens, vix notabilem in illo motum, & velocitatem producat; nam iiſdem manentibus viribus, eo minor erit velocitas, quo major fuerit moles. Ita paſſim videmus globum ferreum e murali tormento exploſum, & celerrimo, maximoque impetu in parietem impactum, inſenſibilem in muro motum, & concuſſionem efficere. Contra autem corpus notabili maſſa præditum, magno impetu, & celeritate progrediens, eam vix immutat, aut deperdit, etſi parva aliqua impedimenta in tranſcurſu offendat, & ſecum ferat.

COROLLARIUM V.

577. Corpus igitur A cum data velocitate, & impetu in B quietum incurrens, majorem in illo ictum imprimit, & reſiſtentiam offendit, quam ſi eodem impetu in corpus B per eandem directionem minori velocitate motum impingeret: in primo enim caſu toto impetu, & celeritate abſoluta corpus ferit: in ſecundo autem velocitatis ſolummodo exceſſu, ac proinde minore impetu in antecedens mobile incurrit. Hinc eſt, quod in ſtantem rupem alliſa navis in fruſta deſilit; in aliam vero navim libere aquis innatantem impacta non tam facile conciditur: ſtans quippe rupis maxime reſiſtit; partes navis primo impingentes penitus ſiſtit, aliiſque concepto impetu progreſſis, tota contignatio ſolvitur: navis autem, in quam alia impingit, cedendo ictum, & impetum minuit, minuendo eludit. Ex his diſce alia plurima, quæ ex datis regulis explicantur.

RE-

REGULA IV.

578. *Si duo corpora dura* A, B (Fig. 37.) *ſibi mutuo ex adverſo directe viribus æqualibus occurrant; poſt occurſum utrumque quieſcet, omnemque amittent motum.*

Demonſtr. Deferatur utrumque corpus impetu, ut 6. v. g.: mobile quodcumque A æqualibus viribus verſus duo oppoſita puncta A, C impulſum, æquilibratis viribus, penitus quieſcit: neque enim verſus utramque partem moveri, neque uni præ alia impulſioni ſeſe accommodare poteſt; cum æqualiter utrinque urgeatur; neque major ſit aliqua ex parte ratio. Urgetur autem A in facta hypotheſi utrinque æqualiter: Pone enim corpori A cum dato impetu ad R jam delato corpus B mutuo occurrere: corpus A verſus C 6 impetus gradibus defertur; totidemque ab occurrente corpore B impeditur, & verſus A propellitur. Hujuſmodi regulam in dubium vocant aliqui; aperte negat, & contrarium ſtatuit *Regnault* (*a*); eam tamen præter allatam rationem multiplex experimentum confirmat, ut videre eſt apud *Nollet* (*b*) *Deſaguliers* (*c*), & alios paſſim. Quare licet generaliter verum ſit, quod in omnibus corporum incurſionibus, & occurſibus vires per ſolam communicationem deperduntur, id tamen intelligitur, quando vires viribus, actiones actionibus, potentiæ potentiis non opponuntur, & contra ſeſe mutuo agunt.

579. Qui corpora in caſu regulæ ſiſtere negant, duo opponunt: *primo*: Motus, & impetus per communicationem ſolummodo deperditur: ergo duo corpora A, B (Fig. 47.) ſibi mutuo directe occurrentia impetum, & vires, unumquodque ſuas in aliud viciſſim transferunt; vel utrumque vires ſuas retinet, neque alteri communicat; proindeque vias ſuas relegunt; B quidem ad C A vero per S A regreditur: ergo fallit regula. Qui ita argumentantur & ſtatuunt, aut

(a) *Entr. de Phyſiq. t.* 1.
(b) *Leçons de Phyſ. t.* 1.
(c) *Cours de Phyſ. t.*

aut eandem ſemper in mundo motus quantitatem adſtruunt, aut illam ſemper augeri admittunt. Neutrum ſine demonſtratione affirmari non debet. Reſpondeo igitur, adductum argumentum eſſe falſum. Neque enim per ſolam communicationem deſtruitur in corpore motus: poteſt mobile omnem motum, impetumque ſuum amittere, quin alteri eum communicet; alioquin eadem in mundo motus, & impetus ſemper eſſet quantitas, ut contendunt, non tamen probant Carteſiani aliqui; cum per translationem tantum ab alia corpora transfunderetur motus, qui ex eo ſolum capite in corpore aliquo periret, quia in aliud pertranſiret.

580. 2.º Mobile A per directionem AC in corpus durum B per directionem CA eodem impetu translatum incurrens reflectere debet per eandem viam SRA: durum enim corpus A in aliud item durum B, quod ab A dimoveri non poſſit, incurrens ab illo reflectit, ut ſupra diximus: perinde autem eſt, ſive corpus durum A in obſtaculum durum, & immobile, ſive in obſtaculum durum, & motum quidem, ſed tamen ab incurrente A inſuperabile incurrat: Reſp. neque hoc etiam argumento rem confici: corpus durum in planum durum immobile impingens reflectit: in caſu tamen de quo modo agimus ſiſtit. Ratio differentiæ eſt; quia in primo caſu planum durum immobile nihil agit adverſus globum incurrentem, ſed tantum ulteriori motui reſiſtit; motum proinde non deſtruit, ſed illius directionem mutat. In ſecundo autem caſu eſt motus motui, vires viribus, actio actioni contraria: ergo mutuo deſtruuntur.

COROLLARIUM.

581. Si igitur corpora AB ſint æqualia, & iiſdem velocitatibus ſibi occurrant; vel ſi ſint inæqualia, ſed magnitudines habeant velocitatibus reciproce proportionales, hoc eſt, ſit A ad B, ut velocitas B ad velocitatem A; in occurſu utrumque ſiſtet: in duplici enim hoc caſu vires habent inter ſe æquales. Unde ſi Corpus A inſenſibilis pene molis, ſed celerrimo motu translatum, corpori B maximæ molis, ſed inſenſibili pene celeritate advenienti occurrat; quieſcunt ambo, motu utrimque amiſſo.

REGULA V.

582. *Si duo corpora* A B (Fig. 37.) *dura*, *ſeu elaterii expertia*, *ſibi ex adverſo directe occurrant viribus inæqualibus*, *corpus debilius* B *omnem impetum*, *& velocitatem ſuam amittit*; *fortius* A *æqualem impetum deperdit*; *utrumque vero corpus per validioris* A *directionem* A C *poſt occurſum velocitate*, *& impetu*, *qui priorum virium*, *& velocitatum ſit differentia*, *progrediuntur*.

Sint v. g. A B æqualia: A velocitate ut 6, B velocitate, ut 2, ſibi ex adverſo occurrant: dico, utrumque corpus vires, & impetum, ut duo, amiſſurum; & per directionem A C viribus, ut 4, virium differentia, progreſſurum. Corpus enim B impetu, ut 2, a C verſus A delatum impetum æqualem in A deſtruit, & viciſſim ab æquali corporis A impetu totus prioris corporis B impulſus deſtruitur, per regulam 4.: igitur debilius corpus B motum ſuum, & impetum omnem amittit: in A vero virium differentia ſupereſt: idem igitur eſt, ac ſi corpus A impetu, ut 4, in corpus B quieſcens incurreret; at in hac hypotheſi omnes vires in A reſiduæ per utrumque mobile diffunduntur, ita ut A, & B cum viribus mobilis A progrediantur, per regulam 3.: ergo in corporum non elaſticorum occurſu utrumque mobile ſecundum validioris corporis directionem cum priorum virium differentia progreditur.

COROLLARIUM I.

583. Eadem igitur velocitate utrumque corpus poſt occurſum defertur; mobile enim A corpus B ſecum deferens pari cum illo celeritate progreditur, ut ſupra diximus. Unde ſi præfata duo corpora æqualia ſupra dictis velocitatibus procedant; poſt occurſum velocitate, ut duo, deferentur: velocitas enim 4 in corpore A reſidua, per A, & B æqualia diviſa, eorum utrumque velocitate, ut duo, promovet.

CO-

COROLLARIUM II.

584. Differentia impetus, ſeu virium, quibus corpora A B ante occurſum deferebantur, occurſu peracto per utrumque mobile ſecundum eorum maſſam, ſeu in maſſarum ratione dividitur, ut ſupra in regula 3 ſtabilivimus: duorum enim mobilium A B eadem celeritate translatorum vires ſunt inter ſe, ut eorumdem maſſæ. Unde validius mobile A, virium ſuarum differentiam multiplici ratione pro varia occurrentium corporum proportione dividit. Sit v. gr. virium differentia 101, A vero centeſima corporis B pars: poſt occurſum B quidem viribus, ut 100, regreditur, A vero impetu, ut 1, inſequetur, eadem utrumque velocitate.

COROLLARIUM III.

585. Datis mobilium A B viribus, ſeu eorum velocitate, & maſſa ante occurſum, facili negotio communis ipſorum corporum poſt occurſum velocitas, & peculiaris eorum impetus dignoſcitur. Virium enim differentia per maſſarum ſummam in partes æquales partitam dividatur; *quotiens* erit communis utriuſque mobilis, & ſingularum eorum partium velocitas: rurſus eadem virium differentia ſecundum maſſarum rationem diſtributa dabit impetus quantitatem cuilibet ſeorſim mobili poſt occurſum convenientem. Sit. v. g. maſſa A 100, ejus velocitas 2; vires 200: maſſa B 10, velocitas 4, vires 40: virium differentia 160 per maſſarum ſummam 110 diviſa habet pro quotiente $1\frac{1}{2}$ quamproxime: hæc autem erit communis velocitas. Eadem differentia 160 per A, & B in numerorum 100, & 10 ratione diſtributa dabit in A 145 in B 15 quamproxime pro virium quotis.

COROLLARIUM IV.

586. Occurſu corporum facto, minor ſemper eſt communis eorum velocitas, quam validioris mobilis A ante occurſum celeritas; ſemper enim aliquid ex an-

tecedenti corporis A velocitate detrahitur, ſeu deſtruitur. Corpus autem minorum virium B poſt occurſum minori aliquando, majori quandoque, quam antea, celeritate defertur, pro varia inter utriuſque mobilis maſſam, & velocitatem ratione; ut attendenti fiet perſpicuum. Corpus v. gr. A mole parvum, celerrime tamen actum mobili B magnitudine enormi occurrens, tardiſſimo poſtea motu una cum B defertur. Ex dictis plurima naturæ phænomena facile intelliguntur, quæ per totam Phyſicam paſſim explicabimus.

COROLLARIUM V.

587. In corporum non elaſticorum percuſſionibus ea intercedit differentia, quod ſi A in aliud quieſcens B incurrat; eadem ante, & poſt ictum ſit motus quantitas, qua nimirum incurrens A progrediebatur; minor tamen velocitas. Si utrumque corpus per eandem directionem moveatur; eadem etiam perſeverat motus quantitas; virium nempe corporis A, & B ſumma: ſi contraria directione ſibi occurrant; aliqua motus, & virium pars deſtruitur, neque niſi virium differentia ſupereſt. Supradictæ regulæ mollibus etiam corporibus communes ſunt. Supervacaneum proinde eſt, eas ſub peculiari lectione iterum exponere, & mollibus corporibus applicare.

REGULA VI.

588. *Si duo corpora* A B (Fig. 37.) *ſibi mutuo occurrant, aut aliud in alterum quieſcens, vel præcedens incurrat; ictus, ſeu percuſſionis magnitudo viribus in validiori mobili deperditis proportionalis eſt.*

Corpora fere omnia in percuſſione comprimuntur, cum perfectam duritiem ut plurimum non habeant. Hujuſmodi compreſſio varia eſſe ſolet pro virium, & reſiſtentiæ ratione.

Probatur igitur regula. Corporis A, quod majorum virium ſuppono, in B percuſſio ſequitur proportionem virium ab ipſo corpore A in B impreſſarum: Sed impetus, aut vires A in B impreſſæ deperduntur in A: percuſſionis igitur magnitudo virium in validiori corpore A perditarum proportionem ſequitur.

Aliis

Aliis terminis: percuſſionum magnitudines ſunt inter ſe, ut reſiſtentiæ; at corporis B, in quod A impingit, reſiſtentia viribus in A deperditis, & ad B translatis æquatur; cum corpus A impetum in B transmittat, ut ejus reſiſtentiam tollat, motumque ſuum libere continuet.

COROLLARIUM I.

589. Validior igitur erit corporum A B (Fig. 37.) percuſſio, ſi A dato cum impetu translatum in B ex adverſo occurrens impingat; quam ſi illud aſſequatur; vel in ipſum quieſcens incurrat, ſi cætera ſint paria. Sit A corpori B æquale ex. gr. & viribus, ut 12, feratur; C vero impetu ut 4, moveatur: Si mutuo ſibi occurrant; validiſſima erit percuſſio: debilior, ſi, præcedente B, illud tandem aſſequatur A: vel ſi in quieſcens B incurrat A. Primo enim caſu pereunt in A 8 impetus gradus: 4 per mutuam deſtructionem; per communicationem alii 4: cum poſt ictum viribus, ut 4, utrumque corpus progrediatur: in ſecundo autem caſu, 4 tantum virium gradus ab A in B transferuntur, ut æquatis viribus, & velocitate ambo poſt ictum deferantur. In tertio caſu deperduntur in A vires, ut 6, quæ in B quieſcens, & reſiſtens transfunduntur. Cum vero percuſſionum magnitudini in corporibus mollibus, & imperfecte duris proportionales ſint complanationes; liquido conſtat, in occurſu magis, quam in incurſu, aut accurſu corpora complanari.

COROLLARIUM II.

590. Si duo corpora A B (Fig. 37.) ſibi mutuo directe viribus æqualibus occurrant; eorum percuſſio eadem erit, ac ſi A cum utriuſque virium ſumma in B quieſcens incurreret. Si vero A in præcedens B impingat; eorum percuſſio eadem erit, ac ſi B quieſceret, in illudque cum virium differentia incurreret A. Facile conſtat ex dictis.

REGULA VII.

591. *Si duo corpora non elaſtica, imperfecte dura, aut mollia* A B (Fig. 35.) *æqualia ſibi mutuo obliquè viribus æqualibus occurrant per* A C, B C; *poſt occurſum in* C *prioribus directionibus relictis, aliam utrumque directionem* C F *inter priores* C D, C E *mediam ſequetur, quæ quidem ſit diagonalis parallelogrami, quod corporum directiones* C D, C E *efficerent*.

Demonſtr. Præfata duo corpora ſibi occurrentia in C, neque a ſe mutuo reſilientia, ſed per directiones ſuas progredi contendentia, idem plane efficerent, ac ſi corpus unicum in C duabus impulſionibus A C, B C per C D, C E urgeretur: at in hoc caſu corpus in C motu compoſito rectam C F, parallelogrami C D E diagonalem, deſcriberet, ut ſupra demonſtravimus: Duo igitur corpora A B conjunctim per diagonalem C F moveri pergent, rectamque C F v. gr. eo tempore conficient, quo latera C D, C E motu unumquodque ſimplici peragraret.

Occurſus, aut incurſus corporum ſæpiſſime eſt obliquus: hujuſmodique incurſio infinitum pene habet uſum in natura. Directio aut incurſio perpendicularis & centralis eſt unica: quamplurimæ vero obliquæ, ut ex Geometria patet. Pro majori minorive obliquitate major minorve eſt ictus percuſſio: & communis utriuſque corporis poſt incurſum ſemita. De hoc tamen ſtatim.

LECTIO XXI.

De elaſticorum corporum colliſionibus.

HYPOTHESIS.

592. In corporum elaſticorum percuſſionibus duplici ratione, ictu & tempore communicatur motus & impetus; primo quidem in prima corporis in corpus impactione ante omnem elaterii actionem: ſecundo autem ratione elaſticitatis. A. v. g. in B incurrens motum, & impetum illi primo in attactu eodem modo, ac ſi eſſet durum, communicat; hujuſmodique impetum, & motum *primitivum* appellabimus: Secundo duo

duo hæc corpora, mutuo ſeſe in punctis R S contingentia, partium ceſſione introrſum comprimuntur, & deinde in priſtinum ſtatum reſtituuntur; dumque reſtitutionem hanc peragunt, mutuo ſeſe repercutiunt: partes S. v. gr. repercutiunt R, & ab R ſimiliter repercutiuntur, & verſus C ſeu centrum B iterum aguntur. Secundam autem corporum repercuſſionem dicimus *elaterium*, *repercuſſionem*. Quas deinceps pro elaſticis proponemus regulas, innumera experimenta confirmant, quæ videre eſt apud *Deſagulliers* (*a*), *Nollet* (*b*), *Graveſande* (*c*), & alios paſſim.

LEMMA.

593. Motus elaſticus, ſeu reſtitutiones elaſticæ in duorum corporum occurſu ſunt inter ſe contrariæ, ſeu fiunt in partes oppoſitas; immo motus elaſticus corporis A (Fig. 47.) v. g. fit in partem oppoſitam motui directo ab occurrente, vel incurrente corpore B impreſſo, & ipſius corporis B directioni; idem de corpore B relato ad corpus A dicendum eſt. Corpus enim A per directionem A C tranſlatum, & in corpus B incurrens, partes S corporis B comprimit ad T ſecundum directionem A C: hujuſmodi autem partium reſtitutio fit a T in S ſecundum directionem C A, priori penitus contrariam: hæc igitur reſtitutio, ſeu motus elaſticus & motui corporis A, & motui ab A in B impreſſo opponitur.

COROLLARIUM.

594. *Corpus perfecte elaſticum* A (Fig. 47.) *in aliud item perfecte elaſticum* B *quietum incurrens, in occurſu motus quantitatem, ſeu impetum amittit duplum illius, quem amiſiſſet, ſi utrumque corpus eſſet perfecte durum; & quieſcens corpus* B *impetum etiam acquirit du-*

(a) *Cours de Phyſiq. t.* 2.
(b) *Leçons de Phyſiq. t.* 1.
(c) *Elem. Philoſ. t.* 1.

duplum illius, quem acquireret, ſi utrumque corpus eſſet perfecte durum. Corpus enim A in B æquale v. g. incurrens, & certum illi impetum v. g. 2. gradus communicans, partes S in T comprimit: hujuſmodi igitur partes ſeſe a T in S reſtituendo: eodem impetu corpus A ſecundum directionem TO repercutiunt: duo igitur alii impetus gradus deſtruuntur in A, ſeu ex A in B transferuntur; at ſi duo hæc corpora eſſent dura, poſt primam impulſionem, ſeu impetus communicationem nulla ulterius vis ab incurrente A in B transferretur.

Facili explicatione duo illa conſtant. Corpora A, B in incurſu compreſſa complanantur in O, T, ſibique mutuo adhærent: corpus igitur B ſeſe reſtituendo, adhærens ſibi corpus A retro impellere adnititur, neque aliter ſeſe poteſt reſtituere, niſi vel A retrorſum repellendo, vel ob inſtans ſemper a tergo corpus A, cui ad motum innititur ſeſe ab illo expediendo; vel utrumque ſimul efficiendo: contraria igitur repulſione corpus retrorſum impellit, ipſiuſque motum directum deſtruere adnititur: is autem motus ea tantum ratione in A deſtruitur, quatenus ad B transfertur: partes namque R in O compreſſæ, & ſeſe in R ſecundum mobilis directionem reſtituendo, corpus B iterum impellunt: novumque illi motum, ſeu impetum priori in primo impactu communicato æqualem communicat A, & in ſeſe amittit: cum igitur A bis corpus B impellat; bis etiam B impellenti reſiſtat; impetus in B transfertur, & in A delenti reſiſtat; impetus in B transfertur, & in A deperditur duplus illius, quem deperderet A, acquireret B, ſi utrumque eſſet corpus durum; cum in eo caſu ſemel tantum A impingeret, reſiſteret B.

Prima elaſticorum corporum percuſſio, ſeu impactus fit ſecundum leges pro duris corporibus ſtabilitas: habita ſcilicet maſſarum, & velocitatum ratione: ſecunda autem repercuſſio eſt primæ in contrario ſenſu repetitio.

REGULA I.

595. *Si corpus* A (Fig. 47.) *perfecte elaſticum in* B *æquale, & quieſcens directe incurrat; poſt impactum*

ctum penitus ſiſtet A, B *vero eadem celeritate per directionem* BC *deferetur, qua corpus* A *in illud incurrit*.

Demonſtratur. A in B incurrens dimidiam celeritatem, & impetum prima impulſione communicat (*n.* 568.): ea autem peracta, B corpus A eadem vi repellit verſus RO, qua ipſum A verſus TC adhuc directe contendit: at corpus contrariis, & æqualibus impulſionibus actum quieſcit: corpus igitur A poſt impactum ſiſtet. 2. *pars:* mobile B dimidium impetum corporis A prima impactione acquiſivit; vi autem ſua elaſtica æqualem vim acquirit (*n.* 592.), qua ſecundum ſiſtentis corporis directionem AC projicitur: mobile igitur B eadem poſt ictum celeritate per incurrentis A directionem progreditur, qua per eandem ante ictum incurrens A advenerat.

A v. g. globus eburneus æqualis B, celeritate, ut 4, moveatur, & in B quieſcens incurrat; ſi utrumque eſſet corpus durum, poſt incurſum ambo verſus C cum celeritate, ut 2, progrederentur (*n.* 568.): ergo B poſt impactum velocitate, ut 4, movebitur, A vero penitus quieſcet (*n.* 562.): exempli, & claritatis gratia eburneos ſupponimus globus AB.

596. Oppon. Qui ludendo tempus fallunt, obviis paſſim experimentis edocentur, quod globus eburneus A (Fig. 47.) in alium quieſcentem B æqualem directe incurrens, poſt impactum non ſiſtit, neque omnem ſuum impetum in B transfundit, ſed retento aliquo poſt eum lente inſequitur; fallit igitur regula. Reſp. Stare regulam, etſi adductum experimentum ſit verum. Equidem ſi globus A motu ſolummodo directo in B impingat; omnem in B motum, & impetum exonerat, ut innumeris experimentis edocemur, quæ afferunt a ſe facta *Nollet* (*a*), *Deſagulliers* (*b*), *Muſchembroek* (*c*), & alii. At ſi globus A plano AC rotatus in B quieſcens impingit; duplici fertur motu, lationis altero, quem totum in B transfert, rotationis alio, qui in A ſubſiſtit; neque enim illum alii

(a) *Loc. cit. Legon.* 4. *ſect.* 3. *art.* 32.
(b) *Cours de Phyſ. t.* 2.
(c) *Elem. Phyſicæ*.

alii globo communicat: poſt impactum igitur adhuc A rotatur in plano: cum autem planum rotationi corporis in eodem puncto inſiſtentis, ob ortam inde raſionem, maxime reſiſtat; reliquum eſt, ut ulterius aliquantulum circumvolutione progrediatur. Finge enim corpus A poſt impactum, deſtructa ea, cui inſiſteret, plani parte, in aere ſuſpendi: revolvetur quidem in aere, nulla a raſione difficultate orta, ſed ulterius non promovebitur.

597. Oppon. 2. Globus B immotus motui non reſiſtit, neque ſuam mutat figuram: ergo globum A non repellit, & ſiſtere cogit. Reſp. oppoſitum ſupra abunde probavimus: neque enim corpus motum ad quietem; neque quieſcens ad motum eſt indifferens; ſed ſtatus ſui mutationi penitus reſiſtit.

REGULA II.

598. *Si corpus* A (Fig. 47.) *perfecte elaſticum in* B *minus, & quieſcens directe per directionem* AC *incurrat; poſt incurſum utrumque corpus per eandem directionem movebitur;* B *tamen celerius,* A *tardius inſequetur.*

Demonſtr. A primo impactu minus, quam ſuarum virium medietatem in B refundet; cum ſecundum maſſarum rationem impetus deſtribuatur (*n.* 568.): major igitur impetus relinquitur in A, quam in B transferatur: at B elaterio ſuo ex impellente A impetum accipit priori in prima impulſione accepto æqualem (*n.* 592.): ergo aliquid impetus directi retinet corpus A; utrumque igitur corpus per directionem AC progreditur. 2.a *pars;* B poſt ictum celeritate defertur illius dupla, qua moveretur, ſi impetum tantummodo directum ab A acciperet, & ſimul cum A promoveretur (*n.* 592.): celerius igitur, quam A, per BC contendit.

A v. g. 6, in B 2 incurrat viribus 12: primo impactu B acquireret vim 3, relicto in A impetu, ut 9, ſecundum maſſarum proportionem: qua diſtributione facta, utrumque corpus eadem velocitate incederet: B tamen elaſticitatis ope impetum etiam, ut 3, ab A recipit, & viribus utrumque æqualibus progreditur; ſed B minus velocitate majori (*n.* 594.) Si enim duo corpora viribus æqualibus moveantur;

erunt

erunt eorum maſſæ velocitatibus reciproce proportionales.

REGULA III.

599. *Si* A *perfecte elaſticum in* B *majus, & quieſcens incurrit;* B *quidem per directionem* A C *progreditur;* A *vero per eandem viam* T O *regreditur.*

Sit A. v. gr. 4, B 8; vires directæ in A 12: mobile A primo impactu corpori B vires 8 communicat, ſecundum magnitudinum rationem (*n.* 568): nec niſi 4 gradus remanent in A: ergo B repercuſſione ſua, percuſſioni æquali mobile A per T O impellit, & in ſeipſo 4 gradus virium, quibus ab A reſiſtitur, elaterio acquirit; ac proinde poſt colliſionem 12 virium gradibus movetur; A vero duplici impulſione contraria actum, alia ut 4, ſecundum A C, altera, ut 8, ſecundum T O, validiori morem gerit, & exceſſu 4 repercuſſionis 8 ſupra actionem 4 per eandem viam regreditur.

Demonſtr. A in B majus impingens, pluſquam ſuarum virium medietatem illi primo communicat; cum ſecundum maſſarum rationem vires dividantur (*n.* 568.); ergo B pluſquam virium medietate corpus A repercutit, per T O impellit, & ab illo ſeſe reſtituente, vires directas accipit, quæ in ipſo ſuperſunt: B igitur totis viribus, quæ erant in A, progreditur: A vero majori impetu repercuſſum a B, quam globum B repercutiat, majoribus viribus cedit, translatoque in B toto impetu directo, per T O regreditur.

COROLLARIUM.

600. Ex dictis facile intelligitur phænomeni paſſim obvii ratio. Diſponantur in eadem recta, vel in ejuſdem circuli arcu globuli eburnei A B C (Fig. 36.) æquales & quieſcentes. Globo B in C directe impingente ſecundum rectam A I, intermediis omnibus globis immotis, ſolus ultimus H eadem celeritate verſus I excurrit. Globus B in C ſibi æqualem incidens, impetum ſuum omnem in illum exonerat, C tamen a ſequentibus globis impeditus non movetur,

ſed

ſed acceptum a B impetum in D preſſione, compreſſione, & reſtitutione transfert: ita ſimiliter de aliis uſque ad H, in quem vires a B in C impreſſæ mediis aliis perveniunt: qui proinde impetu a B derivato, eademque velocitate progreditur, immotis reliquis.

601. Quod ſi duo pares globi A B (Fig. 36.) in totam aliorum C D E ſeriem ſimul impingant; duo ſolum poſteriores G H eodem impetu, & velocitate moventur in I: ſi plures impingant, totidem numero oppoſiti, intermediis immotis, progrediuntur. B enim primus in ſeriem impingens ultimum H loco pellit, nec jam globus H globum G ad motum impedit; globus igitur G ad motum liber, & impulſionem globi A inſequentis globum B in ſe recipiens, eadem poſt H velocitate progreditur, qua globum B inſequebatur A: idem eſt, ſi plures numero globi in globorum ſeriem impingant. Quod ſi impingentes globi A B fuerint minores, majoreſve, quam reliqui C D E G H &c.; eas, quas ſupra dedimus, regulas, habita proportione, ſervabunt: ſed de his iterum redibit ſermo.

R E G U L A IV.

602. *Si duo corpora* A B *æqualia per eandem directionem* A C (Fig. 47.) *moventur; A tamen velocius quam* B *translatum, præcedentem globum aſſequitur; poſt ictum ambo corpora verſus eandem partem progredi pergent, mutatis tamen viribus, ſeu velocitatibus.*

Demonſtratur. Duo corpora A B ſibi invicem velocitate, & impetu communi non opponuntur, aut A in B incurrit; ſed velocitatis tantummodo, & virium exceſſu, ſeu differentia A inſequens impingit in præcedens B; & attento hujuſmodi exceſſu ſpectari debet mobile B, ac ſi quieſceret, in illudque quieſcens velocitatum, & virium differentia impingeret A: A igitur prima in percuſſione hujuſce virium exceſſus dimidium transfert in B: medietas vero alia repercuſſione transfertur in B, & perit in A, modo ſupra explicato: ergo tota vir[illegible] rentia tranſit in B: A vero comm[illegible] motum ſuum continuabit.

Sit communis velocitas 4. A velocitate, & viribus, ut 8, inſequatur; B velocitate, ut 4, præcedat: primo in impactu vim, ſeu gradus 2 corpus A corpori B communicabit, ac ſi eſſent corpora dura, ut æquatis viribus moverentur: ſed B elaterio ſuo 2 deinde virium, & velocitatis gradus acquiret, quos ex A auferet (*n.* 568.): B igitur viribus, & velocitate, ut 8, A impetu, & celeritate, ut 4, hoc eſt, viribus, & velocitatibus permutatis progredientur. Tardius igitur poſt, quam ante impactum, & colliſionem fertur A, velocius autem B.

REGULA V.

603. *Si corpus* A (Fig. 47.) *per directionem* A C *translatum, corpus* B *minus, & tardius per eandem directionem præcedens aſſequatur; utrunque corpus per eandem directionem moveri perget,* B *tamen celerius quam* A *progredietur.*

Demonſtratur. Corpus A ſuarum virium ſupra B exceſſum ipſi B prima colliſione pro maſſarum ratione ita communicat, ut æqua velocitate utrunque corpus incederet, ſi eſſet perfecte durum (*n.* 568.): at mobile A elaſticitate ſua corpus B repercutiendo ſecundam illi velocitatem, & impetum priori jam communicato æqualem communicat (*n.* 568.): igitur poſt repercuſſionem velocius B præcedet; tardius vero inſequetur A. Sit A 6, ejus velocitas 4. B 4, ejus velocitas 2: vires in A ſunt 24, in B 8: virium differentia 12: prima in colliſione communicantur B 4 gradus; repercuſſione alii 4: B igitur viribus 16; A viribus item 16 promoventur: ergo B velocius progreditur.

REGULA VI.

604. *Si corpus* A (Fig. 47.) *minus* B *majus, tardius tamen per eandem directionem delatum, aſſequatur, in illudque impingat; ſiſtet aliquando* A, *totamque vim ſuam in* B *transferet: quandoque per eandem directionem corpus* B *translatum proſequetur: nonnunquam etiam poſt ictum reſiliet, & peragratam ſemitam releget.*

Demonſtr. Corpus A velocitatis ſuæ exceſſu ſupra cor-

corpus B in illud impingit, & hujuſmodi velocitatem, habita maſſarum ratione, per ſe ipſum, & B prima colliſione diſtribuit, ac ſi eſſent corpora dura: cum autem multiplex ſit relativæ velocitatis, & maſſarum proportio; fiet, ut aliquando corpus A vim corpori B prima colliſione imprimat remanenti in ipſo A æqualem, aliquando minorem, aliquando majorem: Si primum, poſt colliſionem ſiſtet A; mobile enim B actione ſua omnem vim reſiduam deſtruet in A, & in ſe ipſum transferet.

Si ſecundum, poſt colliſionem per eandem directionem progredietur A; corpus enim B actione ſua vim ſolummodo in A deſtruit priori ab A in B impreſſæ parem (*n.* 568.): aliquid igitur impetus directi remanet in A; quo per eandem directionem corpus B proſequitur.

Si tertium poſt colliſionem reſiliet A; virium enim ſuarum pluſquam medietatem in B impreſſit: B igitur æquali impetu corpus A repercutiendo, non ſolum vim omnem in A reſiduam deſtruit, ſed hiſce directis viribus deſtructis, ipſum A per TO retrorſum abire compellit.

REGULA VII.

605. *Si duo corpora perfecte elaſtica* A B (Fig. 47) *ſibi ex adverſo directe viribus æqualibus occurrunt; poſt colliſionem mutuo à ſe invicem iiſdem viribus reſilient.*

Demonſtr. A B primo in impactu vim ſuam omnem amittunt, ac ſi eſſent corpora dura; æqualibus enim viribus ſe ſe mutuo in partes oppoſitas impellunt; unde ſi eſſent dura, penitus quieſcerent; ſed elaterium B, corpus A repercutiendo, eodem illud impetu per TO propellit, quo B a corpore A fuerat compreſſum: idemque eſt de corpore A relate ad B: ergo utrunque mobile poſt colliſionem iiſdem viribus reſiliet.

Sint mobilium ſingulorum maſſa æqualium v. g. vires 12: primo igitur impactu utrunque corpus complanatur: a qua complanatione ſi ſe ſe non reſtituerent, inſtar mollium corporum motum omnem amitterent: utrunque tamen corpus complanationem TO in antiquam formam SR eodem, quo com-

compreſſa ſunt, impetu reſtituit, & reſtituendo, B quidem repellit, & repellitur ab A. Permutata igitur virium directione A repellit B viribus 12, & eodem impetu ab illo repellitur.

COROLLARIUM.

606. Si A B (Fig. 47.) ſibi mutuo occurrentia, ſint æqualia: æquali inter ſe velocitate poſt colliſionem a ſe mutuo fugient. Cum enim vires habeant æquales (*hypotheſis*), & magnitudine inſuper paria ſint; pari ad ſe invicem velocitate accedunt, & peracta colliſione recedunt. Quod ſi magnitudine ſint inæqualia, eorumque proinde velocitates impares, utpote maſſis reciproce proportionales, A minus majori velocitate poſt colliſionem, quam B movebitur. Unde etiam patet, eandem in hoc caſu fore relativam corporum celeritatem, poſt, & ante colliſionem.

REGULA VIII.

607. *Si duo corpora* A B *perfecte elaſtica, magnitudine æqualia, velocitate tamen, ſeu viribus inæqualia ſibi directe occurrant; poſt colliſionem reſilient permutatis viribus, & velocitate. Sit utrunque corpus libræ æquale:* A *viribus, ſeu velocitate* 6, B *impetu, ſeu celeritate* 2 *promoveantur.*

Demonſtr. Si utrunque mobile eadem velocitate moveretur; æquali etiam impetu utrunque reſiliret, ut ſupra diximus. Spectari autem poſſunt hæc corpora, tamquam ſi A virium ſuarum ſupra impetum corporis B exceſſu 4 in ipſum B quieſcens incurreret; in hac autem hypotheſi impetus 4, communium nempe virium differentia, ab A in B tranſferretur, ita ut poſt colliſionem, immoto manente A, mobile B prædicto impetu 4 reſiliret; igitur facta in hypotheſi A cum velocitate communi 2: B cum eadem velocitate 2; & inſuper cum virium, ſeu velocitatum differentia 4 reſiliret: hoc eſt, utrunque corpus permutatis viribus viam antea tritam releget.

Aliter: ſi utrunque corpus eſſet durum; colliſione facta moverentur ſingula verſus C cum 2 gradibus im-

impetus : igitur A primo impaƈu corpori B 2 gradus ex virium differentia, 4, imprimit, & repercuſſione alios duos gradus communicat : cum igitur duo hæc corpora æquales vires, communem nempe impetum 2 invicem communicent, ſeu permutent : perſpicuum eſt, B cum 6 velocitatis, ſeu virium gradibus; A vero cum duobus tantummodo, impetu nempe permutato regreſſurum.

REGULA IX.

608. *Si duo corpora perfecte elaſtica* A B (Fig. 47.) *magnitudine inæqualia, velocitate paria, vel & magnitudine, & velocitate, & viribus inæqualia ſibi occurrant; multipliciter poſt colliſionem movebuntur: aliquando enim majus corpus* A *poſt colliſionem ſtabit : nonnunquam priorem directionem ſequetur: quandoque etiam reſiliet, & viam peragratam releget: minus autem corpus* B *ſemper reſiliet.*

Demonſtr. prima pars: ſi majus A in colliſione tantum directe urgeatur, quantum elaſticitate repercutitur; penitus ſiſtet : cum duabus viribus æqualibus ad oppoſitas partes impellatur; fieri autem poteſt, ut A tantum urgeatur directe ad C, quantum elaterio ad O : ſit enim A corporis B duplum : A 8, B 2 virium gradibus incedant: ſi utrunque eſſet corpus durum, ambo poſt colliſionem per directionem A C, A cum 4, B cum 2 impetus gradibus progrederentur : corpus autem B minus fuit compreſſum ſecundum 4 gradus; duos nimirum, quibus ante colliſionem movebatur; duos reliquos per impreſſionem factam ab A: totidem igitur viribus reſtituitur, & corpus A verſus 8 repercutit : mobile igitur A impetu, ut 4, ad C, & impetu, ut 4, ad O directe oppoſitum impellitur : ergo quieſcit.

609. *Demonſtr. ſecunda pars*. Multoties evenit, ut poſt colliſionem majus corpus A (Fig. 47.) plus directi impetus, quam elaterii viribus urgeatur : eo autem in caſu harum virium differentia ſecundum priorem ſuam directionem movebitur. A v. g. corporis B quintuplum maſſam, ut 5, celeritatem habeat, ut 3 : B maſſam ut 1, celeritatem, ut 3 : erunt vires in A 15, in B 3. Si utrunque corpus eſſet durum, poſt colliſionem per validioris corporis di-

directionem A C progrederentur : A quidem viribus 10, B viribus 2 : fit autem compreſſio in B ſecundum vires 5 : ergo totidem viribus globus B repercutit mobile A ad D : A igitur poſt primam colliſionem impellitur ad C impetu, ut 10, directo; repellitur ad O impetu, ut 5 : ergo hujuſmodi virium differentia, 5, ad C poſt colliſionem progreditur.

610. *Demonſtr. tertia pars*. Corpus majus A (Fig. 47.) minorem aliquando habet in colliſione vim directam, quam elaſticam per repercuſſionem acceptam : eo autem in caſu fortiori virtuti moram gerens, reſiliet, motu nempe priori directioni contrario. Sit maſſa A 5, celeritas 4 : maſſa B 3, celeritas 4; vires igitur in A erunt 20, vires in B 12. Primo in impactu quodlibet corpus 12 virium gradus amittit, perinde ac ſi eſſent corpora dura; eoſque elaterio, ſeu repercuſſione recuperant, & ab iis, in eaſdem, e quibus venerant, plagas repercutiuntur : A inſuper ex 8 reſiduis gradibus amittit 3, qui pro maſſarum ratione in B transferuntur : A igitur, in quo 5 adhuc directi impetus gradus remanent, duabus oppoſitis impactionibus urgetur, prima quidem directa, ut 5, per directionem A C; altera autem elaterii, ut 15, contrario ſenſu, per C A; ergo earum virium exceſſu 10, per directionem C A a corpore B reſiliet.

Demonſtr. quarta pars. Corpus minus B in colliſione omnem impetum directum amittit, & æqualem per repercuſſionem in oppoſitam partem adquirit; præterea de impetu directo oppoſiti, & fortioris corporis A participat, & verſus partes C repellitur : ergo corpus B minus ſemper in colliſione reſiliet, & velocius poſt, quam ante ipſam movebitur.

COROLLARIUM I.

611. Si plures modo ſupra dicto diſponantur globi elaſtici v. g. eburnei æquales, in illoſque ab una parte incurrat A (Fig. 47.), ab oppoſita autem H; uterque facta colliſione reſiliet, H verſus I, A a C ad A : eodem quidem motu, & viribus, ſi æquali impetu in globos impegere : viribus vero, & velocitatibus permutatis, ſi inæquali impetu globos compreſſerunt. Uno verbo : traditæ haſtenus regulæ in

hujuſmodi percuſſionibus ſervabuntur, ac ſi prædiċta duo corpora A H ex adverſo ſibi immediate occurrerent: intermedii enim globi plane quieſcunt; atque inſerviunt, ut eorum interventu vires elaſticæ hinc inde tranſmittantur. Omnes enim prædiċti globuli facta colliſione alii ab aliis comprimuntur, modo ſupra explicato. Quod ſi duobus globis A B (Fig. 47.) aut pluribus cadentibus in C, totidem ex adverſo in eandem globorum ſeriem incurrant; A B ex una parte, totidemque ex alia reſilient, ad eum modum, quo ſupra globorum incurſum explicavimus. Hæc autem omnia obſervationibus ſunt conformia.

COROLLARIUM II.

612. Idem igitur ſequetur effectus, ſi duo corpora elaſtica ſibi mutuo ex adverſo occurrant, atque ſi ex adverſo in medium aliquod corpus elaſticum, quod loco ſit immobile, incurrant: hujuſmodi enim corpus ex utraque parte pro incurrentis mobilis impetu comprimitur, & impellens corpus repercutit, eundemque illi motum, ſed in oppoſitam plagam directum imprimit. Unde ſi globus A elaſticus æqualiter ex utraque parte ab inæqualibus corporibus comprimatur; ea ipſa corpora ad diſtantias corporibus reciproce proportionales projiciet. Porro corpus quodcunque elaſticum compreſſum, eadem vi verſus omnes partes, ex quibus comprimitur, ſe ſe dilatat. Et hinc plurima in loco phænomena explicabimus.

SCHOLION.

613. *Supra jam ingenue diximus, nulla fortaſſe in rebus eſſe ſenſibilia corpora perfecte elaſtica: ea ſaltem, in quibus experimenta inſtituimus, perfecto elaterio prædita non ſunt. Hoc unum extra dubitationis aleam poſitum eſt, corpora elaſtica in obſervationibus adhibita, minori ſemper poſt colliſionem velocitate, & impetu moveri, quam moverentur in perfectæ elaſticitatis hypotheſi, ſi nulla aliunde externa impedimenta obſtarent: at præter elaterii imperfectionem, ipſorum corporum gravitas, & mediorum, quæ ſeparare*

opus

opus eſt, reſiſtentia, hanc inæqualitatem pariunt. Inde autem eſt quod globus in corpus elaſticum, & firmum impingens, aut deſcendens, ad illud unde emittitur, punctum nunquam regrediatur. Nihilominus tamen in iis, quæ tangimus, & tractamus, elaſticis corporibus, pro majori aut minori elaterii perfectione præjactæ obſervantur regulæ.

614. Ex ſupradictis deduci facile poteſt, in omni elaſticorum corporum colliſione, in qua utrunque mobile poſt ictum per eandem directionem fertur, vel, uno quieſcente, aliud movetur, eandem poſt & ante ictum virium, ſeu motus quantitatem fore. In iis tamen caſibus, in quibus eorum aliquod retrorſum reſilit, ut in caſu regulæ 3, majorem quidem eſſe motus quantitatem poſt, quam ante impactum; ſi utriuſque mobilis tranſlatio attendatur: immo ſi unus corporis B (Fig. 47.) motus conſideretur; continet enim 16 gradus, cum 12 tantummodo ante colliſionem corpus A incederet: ſi autem utriuſque corporis motus ſimul ſumantur; erunt gradus 20. Sed re bene perpenſa, eadem poſt, & ante ictum ſemper eſt motus quantitas 12 a mobili A proveniens, & per directionem A C tendens: detrahi enim utrinque debent 4 gradus, qui ſibi mutuo opponuntur: 4 enim gradus, quibus A regreditur, ſunt velut motus negativi reſpectu ad motum, & directionem A C; & quatuor ex directione A C, & mobili B elidunt, ſeu compenſant: verbo dicam: 9 gradus motus a reſiſtentia corporis B, ejuſque elaterio originem ducunt. Vide quæ inferius lectione de virium menſura circa hoc virium augmentum in elaſticorum colliſionibus dicemus.

§. I.

De percuſſionibus obliquis.

PROPOSITIO LXXXV.

615. Ictus ſeu vis percuſſionis perpendicularis eſt ad vim percuſſionis obliquæ ejuſdem corporis eadem velocitate delati, ut ſinus totus, ſeu radius ad ſinum anguli incidentiæ.

Deferatur corpus A (Fig. 21.) in planum D G per

Aa 2 di-

directionem obliquam A B ex eodem puncto A ad idem planum ducatur perpendicularis A D, & A E parallela: Ex B erigatur perpendicularis B E, perficianturque rectangula D E, E G. Diagonalis A B exprimit vim & velocitatem mobilis A; hæc autem vis reſolvitur in duas A E, A D, latera ſcilicet rectanguli, quarum A E, cum ſit plano parallela, in illud non impingit, neque illud ferit: ſed ſolum ſecunda A D ad illud perpendicularis; ſi autem A B eſſet perpendicularis ad planum; tota in illud impingeret: integra igitur A B exprimit vim percuſſionis perpendicularis; A D autem vim percuſſionis obliquæ: eſt vero A B ſinus totus, ſeu radius; A D ſinus anguli inclinationis: ictus igitur perpendicularis eſt ad obliquum, ut ſinus totus ad ſinum anguli inclinationis.

COROLLARIA, ET PHÆNOMENA.

616. *Plurima hinc pendent, & deducuntur Corollaria, effectus, & Phænomena, quæ paſſim experimur, quin ad eorum rationem, & cauſſam ſatis attendamus.*

1.o Major illa efficacia, & intenſitas radiorum ſolarium tempore æſtivo, quam tempore hyberno; licet multo remotior a nobis ſit ſol in prima, quam in ſecunda ſtatione.

2.o Longe velocius currit navis, ſi ventus perpendiculariter a puppi vela inflat (cæteris tamen paribus), eo vero remiſſius, quo ventus flat obliquior.

3.o Melior ſemper, & utilior erit illa machina, cui applicata potentia perpendiculariter agit, ut in loco videbimus.

4.o Torrentes, flumina, & alia id genus eo debilius in obicem v. g. in murum civitatis agunt, quo obliquius illum feriunt.

PROPOSITIO LXXXVI.

617. *Percuſſiones obliquæ reducuntur ad rectas, eademque eſt theoria pro obliquis, atque pro rectis, ſeu perpendicularibus, tam in corporibus elaſticis, quam in duris, & mollibus.*

Sint

Sint duo corpora A, D (Fig. 23.), æqualia, aut inæqualia, elaſtica, aut mollia, quæ directionibus A F, D F ſibi invicem oblique occurrant in F: reſolvantur vires: A F quidem in A B, A C; D F vero in D E, D G: vires A C, D G ad eandem rectam C G perpendiculares, ſunt ſibi parallelæ; ac proinde non opponuntur, neque deſtruuntur, cum corpora ad contactum perveniunt: ex contraria ratione vires D E, A B directe oppoſitæ ſe ſe in contactu elidere conantur. Cum igitur utrunque corpus pervenerit in F; viribus tantummodo D E, A B, hoc eſt, G F C F in ſe mutuo agent, & ſe ſe percutient: idemque erit, ac ſi duo prædicta corpora ex G, & C projecta directe ſibi invicem occurrant viribus G F, C F: omnia igitur illic evenient, quæ de percuſſionibus perpendicularibus, ſeu directis hactenus demonſtravimus, hoc uno addito, quod cum vires, ſeu velocitates D G, A C non fuerint deſtructæ, & poſt ictum perſeverent; per eaſdem ſemper directiones D G, A C, aut alias parallelas corpora agere pergent poſt ictum: ponamus igitur, quod ex vi repercuſſionis rectæ G F, C F corpus D regreſſurum eſſet ex F in N, corpus vero A ex puncto F in O: ex N ducatur N H æqualis, & parallela ad D G; fiatque etiam O L æqualis, & parallela ad A C: abſolvanturque parallelograma O F L, N I. Corpus D in F ab alio corpore A repercuſſum duobus agitur viribus F N, F I (quæ quidem F I poſita eſt æqualis lineæ N H, ac proinde rectæ D G): igitur motu compoſito percurret diagonalem F H, erit in H, quo tempore deberet eſſe in N: eadem ratione corpus A ex F deſcribit diagonalem F L.

INDEX

TOMI SECUNDI

Qui Phyſicæ Generalis Primus.

PRæfatio ad Lectorem. *Pag.* 3
Lectio Proœmialis. Philoſophiæ idea objectum & diviſio. 11
Methodus & Regulæ Philoſophandi. 16

LECTIO SECUNDA.

De Corporum natura & exiſtentia. 20
DEFIN. Nomine Corporum quid intelligatur. 21
DEFIN. De proprietatibus primariis, & attributis Corporum. 22
Annotatio Hiſtorica. *ibid.*
PROP. I. Expoſita Carteſii opinio quod Corporis natura ſit extenſio actu, & omnis extenſio actu ſit Corpus, neque eſt, neque apparet vera. 24
PROP. II. Veroſimilius videtur, eſſentiam corporum, aut primam ſaltem proprietatem eſſe extenſionem impenetrabilem. 28

LECTIO TERTIA

PHYSICO HISTORICA.

De Compoſitorum Corporum idea, & natura Phyſica 34
DEFIN. Corpora quæ ex partibus aliquo modo componuntur, Compoſita naturalia vocantur. 36
DEFIN. Diviſio Principii in Methaphyſicum, Mechanicum, & Senſibile. 37
DEFIN. Senſibilia principia vocantur ea, quæ non tantum intellecta, & imaginatione, ſed ſenſibus etiam percipiuntur. 38
Annotatio Hiſtorica. *ibid.*

ELEMENTA METAPHYSICA.

Socratis, & Platonis opinio. 39

Py-

Pythagoræ de rerum Principiis opinio. 41
Ariſtotelis, Averrois, Avicennæ &c. de Corporum principiis Syſtema. 41

PHYSICA, SEU MECHANICA CORPORUM PRINCIPIA.

Anaxagoræ opinio. 44
Veterum & Recentiorum Atomiſtarum Syſtema. 45
SCHOL. Plures philoſophi de Atomis, aut Carteſianis Elementis, ſunt parum ſolliciti. 48
Carteſiana Corporum principia, ſeu hypotheſis, & Mundi Geneſis ex Carteſio. 49

LECTIO QUARTA.

Notiones aliquæ, & communes Philoſophorum ideæ, ac ſyſtemata circa corporum gentrationes, mutationes, viciſſitudines, & elementa. 54
DEFIN. Quid ſit Creatio. *ibid.*
DEFIN. Quid ſit Generatio. 55
DEFIN. Generatio dicitur etiam mutatio, & converſio. *ib.*
DEFIN. Accidentalis converſio quid ſit. 56
SCHOL. Singulis mutationibus, ſeu generationibus, ſuæ deſtructiones, ſeu corruptiones reſpondent. *ibid.*
COROLL. In omni mutatione, ſeu converſione, tria ſemper intelliguntur. 57
HYPOT. Inter compoſita phyſica accidunt mutationes, &c. 58
HYPOT. Nulla cauſſa naturalis poteſt creare, vel annihilare rem, aut corpus aliquod. *ibid.*
COROLL. I. Ex Philoſophorum omnium conſenſu, omnes rerum mutationes, ſunt veræ generationes. 59
COROLL. II. Omnia nova compoſita phyſica, ex præjacente aliquo ſubjecto naturaliter oriuntur. 60
Philoſophorum ideæ ac ſyſtemata circa corporum generationes mutationes, &c. *ibid.*
SCOL NOTAB. Quæ ſint illa phyſica, & Integrantia materiæ elementa, ex quibus materia ipſa conflatur, &c. 61
ARISTOT. ET ARABUM. Opinio. 62
Cæterorum Philoſophantium opinio. 63
ANAXAG. Et Diſcipulorum. 64
SCHOL. Phyſicum principiorum ſyſtema ab eo pendet de naturalibus compoſitis &c. 65

LECTIO QUINTA.

Veroſimilius de primis rerum elementis Syſtema phyſicum. 66
HYPOTH. Philoſophi rerum corporearum phænomena repetunt ex diverſa corporum maſſa, partium Figura, exilitate, &c. *ibid.*
PROP. III. Materiæ primæ (ſi phyſica ſpectetur) natura in eo conſiſtit, quod ipſa ſit ſubſtantia per ſe ipſam extenſa, & impenetrabilis. 67
PROP. IV. In compoſito humano præter materiam, ſpiritualе etiam ſubſtantiale principium exiſtit, & in hoc duplici ſubſtantiali principio, inter ſe unito, compoſitum humanum conſiſtit. 69
SCHOL. Propoſitam veritatem de ſpirituali, & immortali Animæ noſtræ natura, alibi demonſtrabimus. Quæſtionem ſimiliter de Brutorum animalium anima, cum de viventibus ſermo erit, exponemus. 71
PROP. V. Materia illa primigenia in ſe præciſe conſiderata, independenter a quacumque forma ſubſtantiali ſuperaddita, eſt perfectum corpus ſenſibile. 72
PROP. VI. Si maſſa illa primigenia, ſit heterogenea, compoſita phyſica pure materialia ex iis partibus conflata, erunt inter ſe ſubſtantialiter diverſa, diſtinctas habebunt proprietates &c. 73
PROP. VII. Si materia primigenia ſit homogenea, & Dei providentia ac voluntate fiat; ut diverſo ordine, artificio, motu, &c. diſponantur hujus materiæ corpuſcula, habebunt diſtinctas proprietates &c. *ibid.*
PROP. VIII. Compoſita phyſica pure corporea, componuntur ex particulis primigeniæ materiæ exiliſſimis, Figura, ſitu, ordine, diverſis. 75
PROP. IX. In omnibus compoſitis phyſicis pure corporeis, eorum ab aliis eſſentiale diſcrimen, in varia partium textura, exilitate, motu, &c. conſiſtit. 77
COROLL. I. Materia prima quamdiu à nobis concipitur, quin ad ejus particularum variam Figuram attendamus, omnis formæ expers concipitur, &c. 83
COROLL. II. Admiſſ. in materiæ particulis, motu, Figura, &c., materiam jam informatam concipimus. *ib.*
SCHOL. Quonam in ſtatu materiam Deus creaverit, diſputare ſupervacaneum eſt. 84
COROLL. III. Corporum pure materialium forma, reſpectiva

ctiva tantum entitas eſt, non abſoluta, &c. *ibid.*
COROLL. IV. Compoſitum phyſicum perire intelligimus, & in aliud transformari, cum ſenſibilis corporis ipſius ſpecies deſtruitur, & alia congeries qualitatum inducitur. *ibid.*
COROLL. V. In novis corporum mixtorum generationibus, vetus ſolummodo partium materiæ diſpoſitio, motus, Figura, &c., variatur, deſtruitur, &c. 85
COROLL. VI. Forma materialis ex materia educitur. *ib.*
COROLL. VII. Formarum eductio, eſt modificationis novæ ex ipſa materia extractio. 86
COROLL. VIII. Compoſita pure materialia ſunt puræ machinæ a Deo, mediis naturalibus cauſſis, velut inſtrumentis, elaboratæ. *ibid.*
Solvuntur argumenta contraria. 87
PROPOS. X. PROBL. Sitne homogenea illa primigenia materia a Deo creata, an heterogenea, determinare. 91

LECTIO SEXTA.

De Natura, idea, & exiſtentia Phyſicarum qualitatum in communi; ſpeciatim vero de ſpeciebus, quas in Sanctiſſimo Euchariſt. Sacramento percipimus. 98
DEFIN. Quid ſit *Qualitas* ſeu *accidens* in genere acceptum. 99
DEFIN. Qualitas in genere expoſita, idem eſt, ac Accidens generatim etiam uſurpatum. 100
HIPOTH. Seu potius poſtulatum. De Commercio animam inter & corpus. 101
Arabum & Scholaſticorum ſententia. 103
PROP. XI. Qualitates corporum materiales, exiſtunt extra animam. 104
PROP. XII. Compoſita phyſica eo quod ſolidis elementis Figura variis conſtent, multiplicem in organis affectionem, & in anima ſenſum producunt. 104
PROP. XIII. Senſibiles corporum qualitates, quæ multiplices in nobis ſenſationes mediate ſaltem efficiunt, in mechanicis particularum diſpoſitionibus, Figura, motu, &c. conſiſtunt. 106
COROLL. Impoſſibile eſt, qualitatem aliquam materialem, ſine corpore exiſtere. 107
Quæſtio incidens Phyſico-Sacra. *ibid.*
PROP. XIV. Omnia, illa, quæ circa Ven. Euchariſtiæ Sacramentum Catholica tenet fides, explicantur,

licet in SS. Sacramento Altaris, aut in rebus phyſicis, nullum admittatur occidens Peripateticum. 108
Solvuntur argumenta oppoſita. 113

LECTIO SEPTIMA.

De elementis corporum ſenſibilibus, ſeu chymicis. 120
ANNOT. HISTOR. *ibid.*
Secta & opinio Chimicorum. 121
OBSERVATIO. 124
COROLLAR. De Mercurio, phlegmate, ſulphure, Sale, &c. *ibid.*
Rerum generatio in hoc ſyſtemate. 125
PROP. XV. Plurima ſunt Corpora, quæ in præfata Chimicorum elementa reſolvi nequeunt. 126
PROP. XVI. Innumera ſtatui debent corporum elementa chymica. 129
PROP. XVII. Plurima corpora, in quæ caloris & ignis actione per analyſim compoſita mixta reſolvuntur, in ipſis compoſitis phyſicis, continebantur, &c. 130
COROLL. I. Immerito glorientur Chimici, quaſi totius univerſi elementa detexerint. 133
COROLL. II. Licet facta corporis analyſi, plurima ex ipſo eliciantur ſimpliciora corpora dici non debet, ea omnia in ipſo antea formaliter & entitative extitiſſe. *ibid.*
COROLL. III. Unumquodque corpus mixtum, ex variis elementis, ſecundariiſque principiis phyſice coaleſcit. 134
PROP. XVIII. Vulgata illa, quæ adduximus chimicorum elementa, non ſunt prima & ſimplicia rerum principia. 135
COROLL. Conſtat 1. innumera eſſe rerum elementa: prima rerum elementa &c. 136
SCHOL. Innumera illa elementa, & ſecundaria rerum principia, per univerſa mundi corpora diſperſit Deus &c. 137

LECTIO OCTAVA.

De Corporum Figura, magnitudine, & diviſibilitate. 139
DEFIN. Quid ſit corporis figura. *ibid.*
PROP. XIX. Figura eſt omnium corporum proprietas, neque

neque à propria eorum materia diſtinguitur. 140
Subtilitas, & diviſio partium materiæ. 141
PROP. XX. Corpora, ſeu materialis extenſio, naturalibus viribus ſpectatis, neque in infinitum, neque in prima elementa. 142
OBSERV. I. 144
OBSERV. II. *ibid.*
OBSERV. III. 145
OBSERV. IV. *ibid.*
OBSERV. V. 147
PROP. XXI. 148
Subtilitas, ſeu diviſio corporum ultima. Annotatio Hiſtorica. *ibid.*
PROP. XXII. Continuum ex partibus in infinitum diviſibilibus componi non poteſt; ſed ex punctis phyſicis conſurgit ... Pro Zenone & recentioribus. 150
PROP. XXIII. Continuum ex punctis phyſicis indiviſibilibus componi non poteſt, ſed ex partibus in infinitum diviſibilibus...... Pro *Ariſtotele*, *Carteſio*, &c. 155
PROP. XXIV. Corpora ex punctis phyſicis extenſis componi, eaque eſſe ultima elementa rerum materialium, videtur, in quibus tandem dividendo ſiſtatur. 159
COROLL. Ultima rerum materialium ſemina, atque principia ſunt Atomi indiviſibiles, extenſæ, &c. 165

LECTIO NONA.

De motu Corporum univerſim ſpectato; illius definitione, & multiplici diviſione. 166
DEFIN. Quid ſit motus localis. 167
COROLL. I. Poteſt corpus abſoluto quidem motu moveri, relativo quieſcere, &c. 168
COROLL. II. Neque quies, neque motus haberi poſſunt in unico temporis puncto. 169
COROLL. III. Motus & quies adeo contraria ſunt, ut neque per divinam potentiam conjungi in eodem corpore valeant. *ibid.*
COROLL. IV. Ut corpus moveatur, debet unum locum deſerere & alium tranſeundo acquirere. *ibid.*
COROLL. V. Motus igitur eſt neceſſario ſucceſſivus. 170
ANNOTATIO HISTORICA. *ibid.*
PROP. XXV. Motus abſolutus conſiſtit in translatione cor-

corporis ab uno ad alium locum. 173
PROP. XXVI. Motus relativus conſiſtit in translatione activa corporis ab uno ad alium ſitum. *ibid.*
COROLL. I. Licet corporis alicujus ſitus, ordo, & reſpectus ad alia corpora varietur, ipſum tamen corpus non mutabitur, &c. 174
COROLL. II. Qui curru aut navigio fertur, localiter transfertur, &c. *ibid.*
COROLL. III. Vectores in navigio vela faciente delati, & abſolute, & relative moveri poſſunt. 175
DEFIN. Motuum multiplices ſpecies diſtinguuntur. *ib.*
DEFIN. Motus directio. 176
DEFIN. Motus quantitas. *ibid.*
DEFIN. Motus rectus, curvus, obliquus &c. *ibid.*
DEFIN. Motus perpendicularis. 177
DEFIN. Motus curvilineus. *ibid.*
DEFIN. Motus directus. *ibid.*
DEFIN. Motus ſimplex & compoſitus. 178
DEFIN. Velocitas. 179
DEFIN. Diverſa velocitas. *ibid.*
DEFIN. Motus conſpirantes. *ibid.*
COROLL. Velocitas igitur omni motui competit. 180
DEFIN. Aliqua corpora veluti ſponte ſua moventur. *ibid.*

LECTIO DECIMA.

De prima cauſſa motus univerſaliter accepti. 181
PROP. XXVII. Materia, ſeu corpus quodcunque ad motum, & quietem ex natura ſua æqualem habet indifferentiam: ſuntque proinde motus, & quies oppoſiti duo corporum ſtatus. *ibid.*
OBSERVATIO. 183
PROP. XXVIII. Nullum corpus poteſt ſeipſum movere, niſi ab agente externo impellatur. *ibid.*
Primaria motus cauſſa, non ſunt corpora, ſed Deus. 185
COROLL. Deus, cum mundum condidit, corporibus motum communicavit. 186
ANNOTATIO HISTORICA. 187
PROP. XXX. Creaturæ (ſaltem aliquæ) habent vim movendi, &c. 189
PROP. XXXI. Homines, & cætera animantia, per virtutem in anima reſidentem, progreſſivum in ſeipſis ha-

habent motum, alia item corpora &c. 190
COROLL. Humanus animus & ſe, & corpus cui intime eſt unitus, & reliqua corpora poteſt movere. 191
SCHOL. Plures motuum peculiares cauſſas enumerat Petrus Muſchembroek &c. 192
PROP. XXXII. Corpus motu locali delatum, nequit ex ſeipſo ad quietem ſeſe reducere. 193
COROLL. Nullum corpus poteſt per ſeipſum deſtruere impetum, vires, &c. quo defertur. 194

LECTIO UNDECIMA.

De Inertia, ubi etiam de cauſſa continuationis motus, & quietis. *ibid.*
PROP. XXXIII. Simplex aeris recurſus & in poſteriores progredientis corporis partes impactio motum non continuat. 196
COROLL. Elaterium aeris a tergo recurrentis, motum corporis non continuat. *ibid.*
DEFIN. Quid ſit Inertia. 197
HYPOTH. Gravitas eſt ea corporum terreſtrium virtus, qua corpora ipſa ad centrum terræ tendunt. *ibid.*
OBSERVATIO. 198
OBSERVATIO. *ibid.*
PROP. XXXIV. Omnia corpora naturalem habent inertiam, &c. 199
COROLL. I. Ex inertia habet corpus quieſcens, ut quietem ſuam conſervet. 205
COROLL. II. Corpus motum ſemper moveretur, & quieſcens ſemper quieſceret, ſi corpora ipſa in ſe ſpectentur. *ibid.*
COROLL. III. Reſiſtentia eſt unica cauſſa, quæ motum imminuit, perturbat, &c. 205
COROLL. IV. Tam ſolidis quam fluidis corporibus inertia, & inertiæ effectus competunt. *ibid.*
COROLL. V. Non ſolum motus, ſed etiam quies, eſt poſitivus corporum ſtatus. 206
COROLL. VI. Corporis inertia omni mutationi reſiſtit, &c. *ibid.*
COROLL. VII. Corpus quodcumque velocitate eadem progredietur, quoad eam minuat vel augeat aliqua potentia, &c. 207
SCHOL. Quid Phyſice ſit inertia, non immoramur. *ibid.*
PROP. XXXV. Cauſa continuationis motus in corporibus,

ribus, quæ motuum ſuorum ſecum principium non deferunt, eſt inertia. *ibid.*
PROP. XXXVI. Opus non eſt, entitatem &c. adſtruere, pro cauſſa continuationis motuum. 208
PROP. XXXVII. Unica motus amiſſionis cauſſa eſt mediorum reſiſtentia. 211
COROLL. Ex lege naturæ motus continuatur, & deperditur. 212

LECTIO DUODECIMA.

De Generalibus Naturæ Legibus. *ibid.*
PRIMA LEX. Omnia corpora in eo quem obtinent ſtatu, ſemper perſiſtunt, quamdiu ab externis viribus non diſturbantur. *ibid.*
PHÆNOM. 1. & 2. ex prima Lege. 213. & 214
LEX SECUNDA. Mobile quodcumque ad motum concitatum, & ſibi derelictum, rectam lineam deſcribit; aut deſcribere conatur. 214
COROLL. I. EX II. LEGE. Si corpus a recta ſemita, quam ſemel arripuit, deflectit, impedimenta aliqua offendit, &c. 215
COROLL. II. Corpus, quod circulum, ellypſim, &c. deſcribit, continuo impedimento detinetur, &c. 216
COROLL. III. Corpora circulariter acta, a ſui motus centro recedere continuo conantur, &c. *ibid.*
COROLL. IV. In quocumque arcus puncto impedimentum deſinat, corpus, curva relicta, rectam arripit, &c. 217
COROLL. V. Hinc pendet Carteſianorum Vorticum doctrina. *ibid.*
LEX TERTIA. Motus corporis tranſlati per communicationem deperditur. 218
COROLL. I. Hinc eruitur, cur vires corporum translatorum ſenſim langueſcant &c. 219
COROLL. II. Tardius progrediuntur, qui per arenoſum ſolum, quam qui per firmiſſimam terram iter conficient. *ibid.*
§. IV. De æqualitate actionis, & reſiſtentia mobilium. 220
LEX QUARTA. In omni actionum genere in puris preſſionibus, & niſu conſiſtentium, & generatim in omnibus duarum, vel plurium cauſſarum actionibus, in quibus æquilibrium deprehenditur, reſiſtentia eſt æqua-

æqualis actioni &c. 221
COROLL. Non eſt igitur de ratione actionis, quod habeat reſiſtentiam, 224

LECTIO TERTIADECIMA.

DEFIN. Quid veniat mediorum nomine. 226
OBSERVATIO. 227
OBSERVATIO. ibid.
PROP. XXXVIII. Omnia media quieſcentia, per quæ corpus incedit, ejuſdem motui reſiſtunt. 228
PROP. XXXIX. Reſiſtentia mediorum quieſcentium eſt eorum denſitati, ſeu materiæ proportionalis, &c. ib.
COROLL. Si corpus per diverſæ denſitatis media movetur, reſiſtentiæ ſunt in ratione denſitatis mediorum &c. 230
PHÆNOMENON. 1. ibid.
PHÆNOMENON. 2. 231
PHÆNOMENON. 3. & 4. 232
PROP. XL. Mediorum reſiſtentia pro majori vel minori mobilis ſuperficie, augetur, vel minuitur. ibid.
COROLL. I. Retardationes ejusdemmet mobilis per idem medium diverſis celeritatibus tranſeuntis, ſunt inter ſe, ut quadrata velocitatum. 233
COROLL. II. Si duo corpora inæqualia, ejuſdem tamen Figuræ & denſitatis, per idem fluidum celeritate eadem moveantur, erunt reſiſtentiæ, ut corporum ſuperficies, &c. 234
COROLL. III. Si duo corpora inæqualia eadem velocitate per diverſæ denſitatis media moveantur, &c. ibid.
COROLL. IV. Si mobilia ſint ejuſdem denſitatis, & velocitates ſint inæquales, &c. ibid.
PHÆNOM. 1. & 2. 236
PHÆNOM. 3, & 4. 237
PHÆNOM. 5. 238
SCHOLION. Quæ hactenus dicta ſunt de mediis quieſcentibus intelligenda ſunt. ibid.
§. De Frictionum reſiſtentia. 239
DEFIN. Duplex eſt Frictionis ſpecies. 240
PROPOS. XLI. Ex quadruplici capite augetur vel minuitur Frictionum reſiſtentia. 241
COROLL. I. Corpus eo majorem offendet reſiſtentiam, quo major fuerit ſuperficiei ſcabrities, vel &c. 242

COROLL. II. Per ſuperficierum frictionem redditur etiam motus perpetuus impoſſibilis. 243
COROLL. III. Per frictionem veſtes, quibus utimur, atteruntur, vileſcunt, &c. *ibid.*
COROLL. IV. Minus offendunt corpora, ſi volvantur, quam ſi radendo prolabantur. 244

LECTIO DECIMAQUARTA.

De velocitate ac Tarditate motus localis æquabilis, atque de motuum quantitate. *ibid.*
PROP. XLII. Tarditas & velocitas motus in eo non conſiſtit &c. 246
COROLL. Teſtudo *e. g.* motum ſuum nullis quietis morulis interrumpit &c. 247
HYPOTH. Major motus velocitas vel tarditas in eo conſiſtit, quod &c. *ibid.*
DEFIN. Velocitas alia eſt abſoluta, alia reſpectiva. 248
SCHOL. Quæ dicenda ſunt, magna ex parte ſapiunt Matheſim &c. *ibid.*
PROP. XLIII. Si mobilis celeritas æquabilis multiplicetur per tempus, quo motus ipſe perficitur, &c. 249
COROLL. I. Quoniam omnis quantitas, ſeu magnitudo, per lineam rectam repræſentari poteſt &c. *ibid.*
COROLL. II. Si ſpatium a Mobili confectum dividatur per tempus &c. 250
COROLL. III. Si ſpatia a Mobilibus percurſa fuerint æqualia, &c. *ibid.*
PROP. XLIV. Comparatis duorum vel plurium corporum motibus, ſi eorum celeritates æquales ſint &c. 251
COROLL. Si tempora, in quibus corpora uniformiter moventur, ſint inter ſe, ut ſpatia percurſa, velocitates erunt æquales. *ibid.*
PROP. XLV. Comparatis duorum, vel plurium corporum motibus æqualibus, ſi tempora ſunt æqualia, ſpatia percurſa ſunt inter ſe directe, ut celeritates. 252
COROLL. Si celeritates duorum mobilium ſint æquales, &c. *ibid.*
PROP. XLVI. Spatia a duobus vel pluribus corporibus percurſa habent inter ſe rationem compoſitam, &c. *ibid.*
PROP. XLVII. In comparatis corporum motibus celeritates &c. 253

COROLL.

COROLL. Si æqualia ſunt ſpatia æqualibus temporibus a mobilibus deſcripta, &c. 254
PROP. XLVII. Duorum vel plurium mobilium translatorum temporibus inæqualibus &c. ibid.
§. II. De motus quantitate. 255
DEFIN. Quid ſit Corporis Volumen. ibid.
DEFIN. Quid ſit Quantitas motus. ibid.
HYPOTHESIS. Cum quodcumque corpus movetur, omnes illius partes quieſcunt &c. 256
PROP. XLIX. Corporum impetus ex ipſius maſſa & motus velocitate cognoſcitur. ibid.
COROLL. Ad maſſam & velocitatem debet attendi in dimetiendis corporis tranſlati viribus. 257
PROP. L. Corporis tranſlati momentum, ſeu vis eſt factum Ex maſſa, &c. 258
COROLL. I. Corporum momenta conſiderari poſſunt, ut rectangula. ibid.
COROLL. II. Æqualia erunt corporum translatorum momenta, ſi &c. 259
COROLL. III. Si maſſa corporis A. ad maſſam corporis B. majorem habeat rationem, quam &c. ibid.
PROP. LI. Si mobilium quantitates fuerint maſſæ æquales, &c. 260
COROLL. In comparatis corporum motibus ſi maſſæ ſunt æquales; &c. ibid.
PROP. LII. Si corporum translatorum celeritates ſint æquales, &c. 261
COROLL. Si mobilia A B. eandem habeant denſitatem, &c. ibid.
PROP. LIII. Corporum A B. translatorum momenta ſunt in ratione compoſita, &c. 262
PROP. LIV. Duorum vel quorumcumque corporum celeritates rationem habent compoſitam &c. ibid.
PROP. LV. Comparatis duorum, vel plurium corporum motibus, tempora ſunt inter ſe, &c. ibid.
PROP. LVI. In comparatis duorum vel plurium corporum motibus, ſunt eorum maſſæ in ratione compoſita, &c. 263

LECTIO DECIMAQUINTA.

De motu ſimplici & compoſito, virium conſpiratione, & oppoſitione. ibid.
PROP. LVII. Corpus eamdem rectam ſemper deſcribit, niſi

nisi ab alio deturbetur . 264
Regula motus ſimplicis. ibid.
COROLL. Omnis motus in curva quacumque linea perficitur. 265
Regula motus compoſiti. ibid.
COROLL. I. Vis compoſita ex viribus ſimplicibus, apte per rectam exponitur, &c. 268
COROLL. II. Si vires ſint æquales, & angulum rectum efficiant, &c. ibid.
COROLL. III. Si virium directiones angulum rectum efficiant, vires autem ſint inæquales, &c. 269
COROLL. IV. Datis viribus, &c. innoteſcit longitudo ſemitæ percurrendæ motu compoſito. ibid.
COROLL. V. Motu compoſito minus ſpatium conficitur, quam &c. ibid.
COROLL. VI. Quo directiones virium componentium angulum acutiorem efficiant &c. 272
SCHOL. Plurima ex ſupradictis aliqui philoſophi magni nominis non probant. ibid.
PHÆNOM. I. 274
PHÆNOM. 2. 275
PHÆNOM. 3. & 4. 276
PHÆNOM. 5. & 6. & 7. 277

LECTIO DECIMASEXTA.

De motu refracto. 278
DEFIN. Superficies refractiva quæ ſit. 279
DEFIN. Angulus incidentiæ qui ſit. ibid.
PROP. LVIII. SEU LEX PRIMA. Mobile perpendiculariter ingrediens medium diverſum, nulla patitur refractionem. 280
PROP. LIX. SEU LEX SECUNDA: Mobile a rariori medio in denſius incidens, a perpendiculari recedit. 281
COROLL. Eo majus cæteris paribus eſt refractio, quo minor eſt angulus incidentiæ. 282
PROP. LX. SEU LEX TERTIA. Corpus a denſiori medio in rarius oblique egrediens (excipio lucem,) ad perpendicularem accedendo refringitur. 283
PROP. LXI. SEU LEX QUARTA. Mobilis refractio ſit ſemper in plano ad ſuperficiem refractivam perpendiculari. 284
COROLL. Ex his conſtat, piſcem intra aquam ſagitta attingi non poſſe, ſi ſagitta directe in piſcem emittatur. 285

LE-

LECTIO DECIMASEPTIMA.

De Corporum poris, & compreſſione, nec non de vacuolis diſſeminatis. *ibid.*
DEFIN. Quid ſint pori. *ibid.*
OBSERV. 286
OBSERV. 287
PROP. LXI. Omnia corpora ſenſibilia innumeris fere porulis ſunt pertuſa. *ibid.*
PROP. LXII. Omne diſcrimen in corporum poroſitate, ex eorum numero, magnitudine, ſeu capacitate, & Figura enaſcitur. 290
PHÆNOM. 1. & 2. 291
PHÆNOM. 3. 293
PHÆNOM. 4. & 5. 294
De Vacuolis diſſeminatis & corporum compreſſione. 295
PROP. LXIII. Veroſimillimum eſt, plurima, & diverſa in corporibus diſſeminata vacuola exiſtere. 296
DEFIN. Compreſſio quid ſit. 302
PROP. LXIV. Omnia compoſita phyſica comprimi poſſunt. *ibid.*

LECTIO DECIMAOCTAVA.

De corporum duritie, mollitie, & elaſticitate. 304
DEFIN. Corpora alia ſunt firma, alia fluida, *ibid.*
DEFIN. Quid ſit Corpus philoſophice molle. 305
DEFIN. Quid ſit corpus Elaſticum. *ibid.*
SCHOL. Philoſophi fere omnes conſentiunt, non exiſtere corpora perfecte dura, aut perfecte elaſtica. *ibid.*
PROP. LXV. Corporis firmitas in eo ſtat, quod illius partes anguloſæ, hamatæ &c., aliæ aliis adhæreant. 306
ANNOTATIO HISTORICA. 307
PROP. LXVI. Ut corpus ſit perfecte durum, non ſufficit, quod nullos habeat poros &c. 309
COROLL. Ea corpora, quæ expoſita ratione partes unitas non habent, perfectam duritiem non tenent. *ibid.*
PROP. LXVII. Prima elementa perfectam ſuam duritiem habent ex eo quod ſint puncta indiviſibilia extenſa. 311
PROP. LXVIII. Duritiæ corporum imperfecta in eo con-

conſiſtit, quod inſenſibiles eorum partes, habeant interjectos porulos, &c. 31
COROLL. I. Corporum durities per relativam partium quietem explicari non poteſt. 31
COROLL. II. Corporum durities ex mutua partium attractione non proficiſcitur. 31
COROLL. III. Cauſſa unica, aut præcipua duritiei corporum, non &c. 31
PROP. LXIX. Corporum durities ſtat in eo, quod eorum partes non adeo inter ſe catenentur &c. 315
PROP. LXX. Corpora elaſtica ſunt ea, quorum inſenſibiles particulæ plurimis porulis ſunt diſcluſæ, &c. 320
COROLL. Nullum corpus perfecte denſum poteſt eſſe elaſticum. 321
PROP. LXX. Corpus fluidum perfecte, ſi quod ſit, nullum habere poteſt elaterium. *ibid.*
SCHOL. In aſſignanda elaterii cauſſa omnes cæcutimus, *ibid.*
PROP. LXXII. Inflexi arcus reſtitutio, neque ex intrinſeca materiæ natura profluit, neque ex craſſo &c. *ibid.*
PROP. LXXIII. Senſibilium Corporum elaterium cauſſam habet partim internam, partim externam. 323
PHÆNOM. 1. 325
PHÆNOM. 2. 3. 4. 326

LECTIO DECIMANONA.

De Reflexione motus. 327
PROP. LXXIV. Corpus perfecte elaſticum compreſſum eadem vi ſeſe reſtituit, qua fuerat compreſſum. 328
PROP. LXXV. Corpus durum in obſtaculum impactum illius partes quas primo attingit comprimit iiſque, &c. *ibid.*
COROLL. I. Corpus molle nulla elaſticitate præditum in planum utcumque durum incidens; vel corpus &c. 329
COROLL. II. Mobile velocitate in elaſticum corpus delatum, &c. *ibid.*
COROLL. III. Motus igitur corporis in ſpatio, dum ſcilicet impetu ſuo &c. 330
COROLL. IV. Planum elaſticum omnem ipſi corpori, quem habuit, motum reſtituit. *ibid.*

COROLL.

COROLL. V. Corpus igitur dum a compreſſi corporis cavitate ſeſe expedit &c. *ibid.*
COROLL. VI. Corpus ex altitudine gravitate ſua in planum elaſticum delapſum. 331
COROLL. VII. Chorda igitur elaſtica tenſa digito vel, &c. *ibid.*
PROP. LXXVI. Corporis elaſtici inflexio fit ſecundum lineam ad planum perpendicularem. 332
PROP. LXXVII. Corporis reſtitutio fit ſecundum directionem ipſi plano perpendicularem: per eamque corpus propellunt. 333
SCHOL. Hactenus dicta in perfectis elaſticis verum ſemper habent, &c. *ibid.*
PROP. LXXVIII. Motus reflexio fit in plano ad plani reflectentis ſuperficiem perpendiculari. 334
COROLL. Hinc eſt, quod pila v. g. manu in ſubjectum elaſticum ſolum impacta &c. *ibid.*
PROP. LXXIV. Si corpora ſint imperfecte elaſtica, angulus reflexionis angulo incidentiæ non eſt perfecte æqualis, ſed aliquantulum minor. 335
COROLL. I. Æqualitas igitur angulorum incidentiæ in mixtis corporibus, ut plurimum locum non habet: &c. *ibid.*
COROLL. II. Idemmet corpus ab eodem corpore æquali ſemper impetu percuſſum &c. 336
PROP. LXXX. Corpus durum in planum perfecte elaſticum incidens &c. *ibid.*
COROLL. I. Corpus oblique incidens in planum reflectens &c. 337
COROLL. II. Dato puncto, unde corpus in planum elaſticum incurrens digreditur. *ibid.*
COROLL. III. Corporis oblique in planum incidentis reflexio fit in partem oppoſitam. 338
PROP. LXXXI. Corpus perfecte durum in planum perfecte durum impingens nihil de ſuo impetu amittit: ſed &c. *ibid.*
COROLL. Corpus igitur perfecte durum impetu quocumque in planum perfecte durum delatum. 339
PROP. LXXXII. Corpus durum in planum durum deſcendens per eamdem viam reflectit. 340
PROP. LXXXIII. Corpus perfecte durum in planum perfecte durum incurrens, ea conſtanti lege reflectitur &c. *ibid.*
PROP. LXXXIV. Corpus imperfecte durum in planum im-

imperfecte durum incurrens ab eo reflectit, angulum tamen reflexioni angulo incidentiæ minorem aliquanto efficit. 342
COROLL. Quæ ſupra de angulorum in elaſticis imperfectis varietate diximus. *ibid.*
Aliqua Reflexionis Phænomena. 343
Phænomenon 2. 3. *ibid.*

LECTIO VIGESIMA.

De communicatione motus in duorum corporum percuſſione. 344
DEFIN. De percuſſione corporum recta. 345
DEFIN. Velocitas relativa eſt plurium corporum mutuus ad ſe invicem acceſſus, vel receſſus. *ibid.*
HYPOTH. Corpus quieſcens ex ſeſe moveri non poteſt: imo ad motum poſitive reſiſtit. 346
REGULA I. *ibid.*
COROLL. I. Cum igitur corpus quieſcens ad motum poſitiva inertia reſiſtat. *ibid.*
COROLL. II. Velocitas igitur mobilis in quieſcens incurrentis &c. 347
REGULA II. *ibid.*
COROLL. I. Si incurrens corpus quieſcente minus ſit. 348
COROLL. II. Licet igitur eædem poſt impactum ac antea ſint vires, & impetus. *ibid.*
SCHOL. Si corpora ſupponantur perfecte dura & firma, nulla in impactione, ſeu attritu fit partium complanatio. 349
REGULA III. *ibid.*
COROLL. I. In caſu regulæ utrumque corpus æquali. 350
COROLL. II. Communis corporum poſt eorum impactum velocitas minor eſt, quam &c. *ibid.*
COROLL. III. Si corpora ſint æqualia &c. *ibid.*
COROLL. IV. Hinc eſt, quod exiguum corpus maxima celeritate latum &c. 351
COROLL. V. Corpus igitur cum data velocitate, & impetu in quietum incurrens. *ibid.*
REGULA IV. 352
COROLL. Si igitur corpora ſint æqualia, & iiſdem, &c. 353
REGULA V. 354
COROLL. I. Eadem igitur velocitate utrumque corpus poſt occurſum defertur, &c. *ibid.*

COROLL.

COROLL. II. Differentia impetus, quibus corpora ante occurſum deferebantur. 355
COROLL. III. Datis mobilium viribus &c. *ibid.*
COROLL. IV. Occurſu corporum facto, minor eſt ſemper eorum velocitas communis. *ibid.*
COROLL. V. In corporum non elaſticorum percuſſionibus ea intercedit differentia. 357
REGULA VI. *ibid.*
COROLL. I. Validior igitur erit corporum percuſſio ſi dato cum impetu tranſlatum ex adverſo impingat. 357
COROLL. II. Si duo corpora ſibi mutuo directe viribus æqualibus occurrant. *ibid.*
REGULA VII. 358

LECTIO VIGESIMA PRIMA.

De elaſticorum corporum colliſionibus. *ibid.*
HYPOTH. In corporum elaſticorum percuſſionibus dupliciter communicatur motus. *ibid.*
LEMMA. Motus elaſticus in duorum corporum occurſu eſt inter ſe contrarius. 359
COROLL. Corpus perfecte elaſticum in aliud item perfecte elaſticum quietum incurrens, &c. *ibid.*
REGULA I. 360
REGULA II. 362
REGULA III. 363
COROLL. Ex dictis facile intelligitur phænomeni paſſim obvii ratio. *ibid.*
REGULA IV. 364
REGULA V. e VI. 365
REGULA VII. 366
COROLL. Si A B ſibi mutuo occurrentia ſint æqualia, æquali inter ſe velocitate poſt colliſionem a ſe mutuo fugient. 367
REGULA VIII. *ibid.*
REGULA IX. 368
COROLL. I. Si plures modo ſupra dicto diſponantur globi elaſtici v. g. eburnei æquales &c. 369
COROLL. II. Idem igitur ſequetur effectus, ſi duo corpora elaſtica ſibi mutuo ex adverſo occurrant. 370
SCHOL. Supra jam ingenue diximus nulla fortaſſe in rebus &c. *ibid.*

§. I.

§. I. De percuſſionibus obliquis. 371
PROP. LXXXV. Ictus percuſſionis perpendicularis eſt ad vim percuſſionis obliquæ ejuſdem corporis eadem velocitate delati, ut ſinus totus ad ſinum anguli incidentiæ. *ibid.*
COROLL. & Phænomena. 372
PROP. LXXXVI. Percuſſiones obliquæ reducuntur ad directas, eademque eſt theoria tam in corporibus elaſticis, quem in duris, & mollibus. 373

F I N I S.

NOI RIFORMATORI

Dello Studio di Padova.

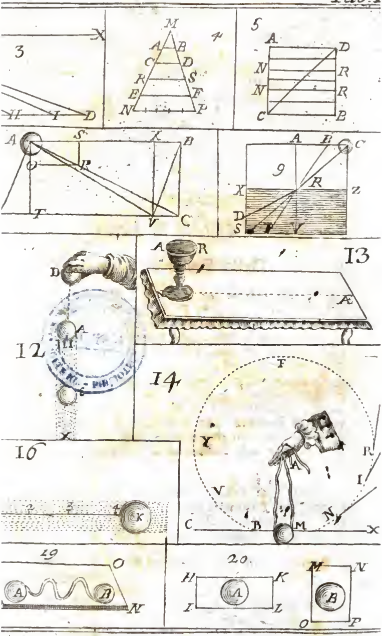
Avendo veduto per la Fede di Reviſione, ed Approvazione del *P. F. Filippo Roſa Lanzi*, Inquiſitor Generale del Santo Officio di Venezia, nel Libro intitolato, *Philoſophia Libera*, *ſeu Eclectica*, *Rationalis*, *ac Mechanica Auctore P. Ig. Monteiro S. J.* &c. Stamp. non v'eſſer coſa alcuna contro la Santa Fede Cattolica, e parimente per Atteſtato del Segretario Noſtro, niente contro Principi, e buoni coſtumi, concediamo Licenza ad *Antonio Zatta* Stampator di Venezia, che poſſi eſſer ſtampato, oſſervando gli ordini in materia di Stampe, e preſentando le ſolite Copie alle Pubbliche Librarie di Venezia, e di Padova.

Dat. li 6. Febbraro 1771. M. V.
(Sebaſtian Zuſtinian Rif.
(Alviſe Vallareſſo Rif.
(Franceſco Moroſini 2.o Cav. Proc. Rif.

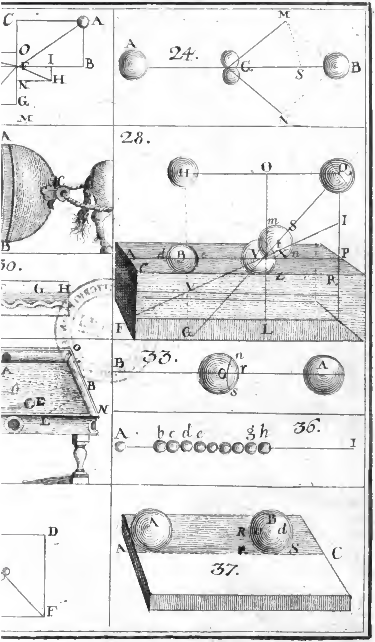
Regiſtrato in Libro a Carte 87. al Num. 721.
Davidde Marchefini Segr.
Addi 15. Febbraro 1772.
Regiſtrato al Magiſtrato contro la Beſtemmia in libro a Carte 40.
Andrea Grattarol Segr.

A01
1053389

Tab. I



Tab. 2.



Digitized by Google